DECHENIANA



Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande und Westfalens.

Mit Beiträgen von
W. Trenkner, A. Förster, E. Ketteler, G. Seligmann,
F. Muck, H. Laspeyres, C. Schlüter, R. Clausius,
Rosbach, G. Becker, v. Lasaulx, Müller,
A. Schondorff.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. Andrä,

Secretär des Vereins.

Dreiunddreissigster Jahrgang.

Vierte Folge: 3. Jahrgang.

Mit 3 Tafeln Abbildungen, 18 Holzschnitten und 1 Tabelle.

Bonn.

In Commission bei Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen).

1876.

Inhalt.

Geographie, Geologie, Mineralogie und Palaeontologie.

Botanik.

Chemie, Technologie, Physik und Astronomie.

Physiologie, Medicin und Chirurgie.

Berichtigungen zu den Verhandlungen:

S. 59	Zeile 12	von	oben	lies Spitze	statt	Spite.
„ 63	„ 17	„	unten	„ comptus	„	comtus.
„ 73	„ 1	„	oben	„ mittlere	„	mittleren.
„ 77	„ 17	„	„	„ 38	„	34
„ 110	„ 19	„	unten	„ Des H. Randes	„	*und* des H. Randes.
„ 112	„ 3	„	oben	„ *H.* Rande	„	M. Rande.
„ 114	„ 6	„	unten	„ lang	„	laug.
„ 117	„ 1	„	oben	„ Die Knötchen	„	M. Feld.
„ 145	„ 3	„	„	„ Brustseiten		Brugseiten.
„ 430	„ 5	„	„	„ Hierzu Tafel III	„	Tafel II.
„ 435	„ 6	„	„	„ Hierzu Tafel III	„	Tafel II.

Neue Aufschlüsse im Jura westlich der Weser.

Von

W. Trenkner

in Osnabrück.

---

1. Neue Aufschlüsse in den Parkinsonierschichten von Hellern.

Die Parkinsonierschichten der Umgegend von Osnabrück sind von mir (1. Jahresbericht des naturwissensch. Vereins zu Osnabrück pag. 27 bis 56) bereits beschrieben. Die Schichten von Hellern wurden von mir zuerst als zu diesem Niveau gehörig nachgewiesen und sah ich mich, der dort vorliegenden Verhältnisse wegen und im Vergleich mit den analogen Schichten östlich der Weser, genöthigt, eine von der bislang üblichen Gliederung abweichende Eintheilung dieser Schichten aufzustellen.

In den Thongruben der Ziegeleien von Hellern beobachtete ich über den Polyplocusschiefern gelblich graue, sehr fette Thone mit Sphärosideriten, in denen, neben den bekannten Fossilien der Zone der *Ostrea Knorrii*, *Ammonites Garantianus* d'Orb. (*A. bifurcatus* Qu.) dominirt.

Ueber diesen cca. 4 Meter mächtigen Thonen liegen an einigen Stellen rostgelbe, sandige Mergelschiefer gleichfalls mit Sphärosideriten, in denen *A. Garantianus* d'Orb. zurücktritt und dagegen der typische *A. Parkinsoni* Sow. vorherrscht. Da nun die von Brauns (Mittl. Jura pag. 43—46) aufgestellte untere Abtheilung der Parkinsonierzone mit *Belemnites giganteus* v. Schloth. sich an den genannten Localitäten nicht nachweisen liess, ausserdem die Habichtswalder Parkinsonierschichten in petrographischer wie palaeontologischer Beziehung analoge Verhältnisse boten und hier

sogar von mir die Schichten des Liegenden bis zu den Posidonienschiefern, ohne Nachweis des *Belemnites giganteus*, verfolgt waren; so glaubte ich einer Zweitheilung der Parkinsonierschichten für die hiesige Gegend Raum geben zu müssen (l. c. pag. 34 und 35). Nach meiner Ansicht entsprechen die von mir aufgestellten beiden Abtheilungen den Zonen der *Ostrea Knorrii* und der *Avicula echinata*. Trotzdem ich nun dieser Gruppirung eine nur locale Bedeutung beigelegt, musste es meine Aufgabe bleiben, diese Sache weiter zu verfolgen, um constatiren zu können, ob diese Verhältnisse sich wirklich als constant herausstellten, was bei den fragmentarischen und lückenhaften Vorkommen der hiesigen Juraschichten ohne Weiteres nicht vorauszusetzen war. Ich habe deshalb die seitdem gemachten neuen Aufschlüsse in diesen Schichten sorgfältig untersucht und erlaube mir, über die von mir gemachten Beobachtungen hierdurch Bericht zu geben.

Der erste derselben liegt ungefähr 1000 Schritte links von der nach Lotte führenden Landstrasse bei der neuen Ziegelei des Zimmermeisters Kicker. Hier wurde eine Brunnengrabung ausgeführt bis zu einer Tiefe von cca. 40 Fuss. Die erschlossenen Schichten, deren Mächtigkeit sich übrigens nicht ermitteln liess, waren von oben nach unten folgende:

1) Gelbgraue, fette Thone der Zone der *Ostrea Knorrii* mit

Astarte depressa Mstr.
Phaladomya Murchisoni Sow.
Cucullaea concinna Phill.
Pleuromya recurva Phill.

2) Bläuliche, auf den Schichtungsflächen rostig angelaufene Schieferthone mit Sphärosideriten von nur geringer Mächtigkeit mit

A. spinatus Oppel.

3) Schwärzliche Schieferthone mit Schwefelkiesknollen. Hier kamen vor:

A. margaritatus Montf.
„ *Henleyi* Sow.
„ *fimbriatus* Sow.

Belemnites paxillosus v. Schloth.
Pinna folium Yg. u. Bird.
Pecten aequivalvis Sow.
Limaea acuticosta Goldf.
Leda complanata Goldf.

Diese Schicht ist bis auf 6 Meter durchteuft, ohne dass das Liegende erreicht wurde. Es wäre also hier das Fehlen sämmtlicher, zwischen den Amaltheenthonen und der Zone der *Ostrea Knorrii* liegenden Schichten zu constatiren. Angesichts dieser bedeutenden Lücke ist vielleicht auf das Fehlen der Giganteuszone der Parkinsonierschichten kein Gewicht zu legen. Merkwürdig bleibt aber immer, dass sie sich auch bei den andern Aufschlüssen nicht findet.

Zwei andere Aufschlüsse fanden sich bei der gleichfalls neu erbauten Mill und Geisler'schen Ziegelei, etwas näher nach Osnabrück zu, nördlich dicht an der Strasse. Auch hier wurden zwei Brunnenausschachtungen ausgeführt, die in geognostischer Hinsicht ganz gleiche Resultate lieferten. Ich gebe hier ein Schichtenprofil der zuletzt ausgeführten, das von oben nach unten folgende Schichten zeigt:

1) Zähe, sehr fette Thone mit Sphärosideriten. Die obere Parthie bis zu 2 Meter ist gelblich grau und sehr fett, dann wird der Thon nach unten hin dunkeler, kalkreicher und sandiger, geht allmählig in den Mergelschiefer des Liegenden über, ohne dass zwischen beiden in petrographischer Hinsicht eine Grenze zu beobachten wäre. An Versteinerungen führt diese Schicht:

A. Parkinsoni Sow. typ.
„ *subradiatus* Sow.
Nucula variabilis Sow.
Astarte pulla Röm.
Leda aequilatera Dkr. u. K.
Cucullaea concinna Phill.
Inoceramus Fittoni Morr. et. Lyc.
Thracia Römeri Dkr. u. K.
Goniomya angulifera Sow.
Lucina tenuis Dkr. u. K.
Gressleja abducta Phill.

Pleuromya recurva Phill.
Modiola cuneata Sow.
Rhynchonella varians Sow.

2. Hellgraue, sehr kurze und brüchige, milde, sandige Mergelschiefer mit Sphärosideriten bis 2 Meter mächtig. Die Versteinerungen sind dieselben wie bei Nr. 1, doch kommen sie weit spärlicher vor. Am deutlichsten beobachtet man diese Schicht etwa 500 Schritt weiter westlich, wo sie dicht an der Strasse gut erschlossen ist. Ausser einem nicht bestimmbaren *Pentacrinites* habe ich aber an dieser Stelle keine Versteinerungen gefunden.

3. Schwarzblaue, an der Luft rasch zerfallende Schieferthone mit hellgrauen, sehr harten Kalkknauern 12 Meter mächtig. In den Thonen kamen an Versteinerungen vor:

A. Parkinsoni Sow. typ. selten.
A. Garantianus d'Orb.
Belemnites Beyrichi Oppel.
Chemnitzia pupaeformis Dkr. u. K.
Astarte pulla Röm.
„ *depressa* Mstr.
Leda aequilatera Dkr. u. K.
Nucula variabilis Sow.
Inoceramus Fittoni Moor. et Lyc.
Trigonia costata Sow.
Avicula Münsteri Bronn.
Pleuromya recurva Phill.
Thracia Eimensis Brauns.
Cucullaea concinna Phill.
Limaea duplicata Mstr.
Pecten demissus Phill.
Avicula echinata Sow.

Die unter No. 1. aufgeführten Thone finden sich in dieser Gegend nur da, wo Wasseransammlungen oder Stauungen stattfinden. Wo hingegen das Wasser genügenden Abfluss hat, treten die unter Nr. 2 verzeichneten Mergelschiefer zu Tage aus und die Thone fehlen. Die Entstehung des Thones liegt demnach klar vor. Das Wasser hat den an sich sehr brüchigen, milden Schiefer durchdrungen, aufgeweicht, den Kalkgehalt gelöst und so das

Gestein in eine structurlose Thonmasse verwandelt, die jetzt hier als Ziegelthon sehr geschätzt und verwerthet wird. Die Sphärosiderite des Thones haben sich in Folge jenes Processes in Eisenoxydhydrad verwandelt. Da nun in palaeontologischer Beziehung zwischen diesen beiden Schichten kein Unterschied besteht, so müssen sie einem Niveau zugewiesen werden.

Die Schicht Nr. 3 ist, wie ich angegeben, allerdings verschieden von den eben beschriebenen; aber auch sie unterscheidet sich palaeontologisch nicht von ihnen. Sie ist sehr reich an Versteinerungen, die häufig verkiest sind. *A. Garantianus* ist eines der häufigsten Fossile. Meist sind nur die innern Windungen gut erhalten, zahlreiche Bruchstücke zeigen aber, dass er hier eine Grösse von 200 Mm. Scheibendurchmesser erreicht. Von dem typischen *A. Parkinsoni* Sow. kommen hier Exemplare ohne Rückenfurche vor. Bei ihnen laufen die Rippen in etwas abgeschwächter Stärke und mit einem stark nach vorn gerichteten Bogen ohne Unterbrechung über den Rücken, sind aber da, wo die Furche liegen müsste, etwas deprimirt, so, dass eine Furche dadurch annoncirt wird. Die ähnlichen Exemplare dieser Varietät vom Tangenbache bei Horn haben zahlreichere und mehr gerundetere Rippen als die hiesigen.

Belemnites Beyrichii Oppel scheint sich hier auf die Schicht Nr. 3 zu beschränken. Höher hinauf habe ich ihn nicht beobachtet. Was das Vorkommen der *Avicula Münsteri* Bronn anlangt, so ist nunmehr meine frühere Bemerkung (l. c. pag. 41) zu berichtigen. — *Trigonia costota* Sow. tritt in den dunkeln Schieferthonen Nr. 3 sehr häufig und zwar in sehr schön erhaltenen Exemplaren auf. Das häufigste Fossil derselben ist *Nucula variabilis* Sow., mit welcher fast jedes Schieferstück gespickt ist.

Das Liegende der Schicht Nr. 3 wurde bei der Brunnenausschachtung nicht erreicht und wäre demnach dieser Aufschluss gerade wegen Entscheidung über das Vorkommen des *Belemnites giganteus* v. Schloth. in den untern Parkinsonierschichten nicht von Bedeutung gewesen, wenn nicht Herr Bauführer Plümer in Osnabrück mir mitgetheilt

hätte, dass er bei einer Brunnenanlage bei der gegenüberliegenden städtischen Ziegelei nicht nur genau die obige Schichtenfolge, sondern unter den schwarzen Schieferthonen Nr. 3 den sogenannten Thonquarz des Keupers angetroffen. Damit wäre denn an dieser Stelle ebenfalls das Fehlen der Giganteuszone der Parkinsonierschichten ausser Zweifel gestellt.

Mag man nun diese Verhältnisse auf einen eigenthümlichen Bildungsprocess dieser Schichten, oder auf die zerstörenden Wirkungen von Denutationen zurückführen; so hat dies auf die Gruppirung der nun einmal so liegenden Schichten keinen Einfluss und wir werden genöthigt sein, für die hiesige Gegend die Zweitheilung der Parkinsonierschichten festzuhalten. Zu der obern Abtheilung der Parkinsonierschichten, also zur Zone der *Avicula echinata*, stelle ich die rostgelben sandigen Mergelschiefer der städtischen Ziegelei (l. c. pag. 31), welche bei der Mill und Geisler'schen Ziegelei fehlen, sowie die Parkinsoniersandsteine vom Looser Berge und von Osterkappeln. Zur untern Abtheilung, oder zur Zone der *Ostrea Knorrii*, rechne ich die Thone, Mergelschiefer und Schieferthone sowohl der Mill und Geisler'schen, als auch der andern Ziegeleien in Hellern.

Wahrscheinlich sind die Verhältnisse in der westlichen Weserkette dieselben. Auch hier ist bislang der *Belemnites giganteus*, in den Parkinsonierschichten nicht nachgewiesen. Allerdings liegt hier die Sache nicht so klar vor, als bei Hellern, weil die Aufschlüsse an keiner mir bekannten Stelle tief genug in's Liegende gehen; allein allen Anzeichen nach mag man mit der Zeit doch wohl zu demselben Resultate gelangen. Zur Beurtheilung dieser Frage erlaube ich mir, hier noch einige Bemerkungen über ein Profil von Essen mitzutheilen.

F. Römer hat bereits (Jurass. Weserkette pag. 371 und 372) einige Beobachtungen über die Parkinsonierschichten von Essen mitgetheilt. Ich kann hier noch einige Details hinzufügen.

Geht man von der Badeanstalt zu Essen thalaufwärts nach Süden, so überschreitet man vom Hangenden in's Liegende folgende Schichten:

1) Hellgraue Kalke mit sandigen gelben und blauen

Mergeln wechselnd. Diese Schichten sind in einem an der westlichen Thalwand liegenden Steinbruche gut erschlossen. Sie haben eine Mächtigkeit von 25 Meter und fallen mit 35° nach Nordost. Versteinerungen habe ich nicht darin gefunden. Den Lagerungsverhältnissen nach gehören sie dem untern Kimmeridge an.

2) Hellgelbe, sehr dichte, feinkörnige Sandsteine in dünnen Bänken 10 Meter mächtig. Diese Sandsteine wurden von mir unmittelbar im Liegenden der Schichten Nr. 1 an der westlichen Thalwand erschürft. Sie gleichen den in den oberen Heersumer Schichten in der westlichen Weserkette auftretenden Sandsteinen und sind auch hier versteinerungsleer.

3) Quarzige, schwarze, dickgeschichtete Schiefer, zuweilen von Kalkspathschnüren durchsetzt und stellenweise sehr eisenhaltig mit einer Mächtigkeit von 22 Meter. Ausser *Pecten subfibrosus* d'Orb., den F. Römer bereits anführt, fand ich Bruchstücke des *Ammonites cordatus* Sow. Hiernach gehören diese Schiefer der untern Abtheilung der Heersumer Schichten an. Sie waren früher in einem Steinbruche an der östlichen Thalwand gut erschlossen. Jetzt ist der Bruch verwachsen. Doch findet man unten am Bachufer noch gute Aufschlüsse und habe ich mich überzeugt, dass das Gestein auch an der westlichen Thalwand anstehend ist. Unmittelbar im Liegenden dieser Schichten fand ich

4) schwarzblaue, sehr glimmerreiche Schieferthone an 27 Meter mächtig, in deren unteren Parthie *Avicula echinata* Sow. massenhaft auftritt. Unten am Bachufer sind sie ziemlich gut erschlossen. Es folgen nun

5) bräunlich gelbliche, kalkige Sandsteine 7 Meter mächtig mit *Avicula echinata* Sow. Ein Aufschluss war nicht vorhanden. Ich habe aber diese Schicht an einem an der westlichen Thalwand hinlaufenden Fahrwege erschürft. Unter diesen Sandsteinen finden sich nun

6) bräunliche, milde, glimmerreiche Mergelschiefer mit
Pholadomya Murchisoni Sow.
Trigonia costata Sow.
Avicula Münsteri Bronn.

Sie sind an einem freien Platze der Thalsohle gut erschlossen anstehend. Ihre Mächtigkeit beträgt 35 Meter. Nach unten hin werden die Schiefer fester und gehen so allmählig in die folgenden Schichten über.

7) Kalkig sandige, eisenhaltige Mergelschiefer mit Sphärosideriten und dunkelblauen, sehr harten Kalkknauern. Mächtigkeit 45 Meter.

An Versteinerungen kommen hier vor

A. Parkinsoni Sow.
Belemnites Beyrichii Opp.
Pholadomya Murchisoni Sow.
Trigonia costata Sow.
Ostrea Knorrii Voltz.
Astarte depressa Mstr.
Avicula Münsteri Bronn.
Lucina tenuis Dkr. u. K.

Diese Schichten gleichen petrographisch den an der Porta anstehenden mittleren Parkinsonierschichten, wie man sie an der Strasse nach Hausbergen beobachtet. Der beste Aufschluss ist oben im Thale an der westlichen Ecke, wo der Fahrweg sich in der nach Westen gerichteten Thalkrümmung hinaufzieht.

Sämmtliche Schichten haben ein nordöstliches Einfallen mit 35°.

Das Liegende der Schichtenabtheilung Nr. 7 ist von Diluvialschichten bedeckt und konnte ich auch im Wehrendorfer Thale aus Mangel an Aufschlüssen nichts darüber ermitteln.

Gewinnen wir nun also aus dem vorstehenden Profile der Essener Schichten auch keinerlei sichere Anhalte zur Entscheidung der Frage: ob der *Belemnites giganteus* v. Schloth. hier in der westlichen Weserkette bis in die unteren Parkinsonierschichten hinaufreicht; so lässt sich doch nicht verkennen, dass diese Schichten mit denen von Hellern bedeutende Analogien bieten.

Es liegt nämlich so viel klar vor, dass die Schichten Nr. 4 und 5 des Essener Profils (durch das massenhafte Auftreten der *Avicula echinata* Sow. genügend charakterisirt) den Parkinsoniersandsteinen von Osterkappeln und der obern Schichten der städtischen Ziegelei in Hellern, also der

Zone der *Avilula echinata*, und die Schichten Nr. 6 und 7 den untern Parkinsonierschichten von Hellern, also der Zone der *Ostrea Knorrii* gleichzustellen sind.

---

2. Ein neuer Aufschluss im untern Lias bei Löhne.

In den Nachträgen zu meiner Arbeit: „Die Perarmatenschichten der Schleptruper Egge" (Zweiter Jahresbericht des naturwissensch. Vereins zu Osnabrück pag. 48 und 49) habe ich einige kurze Bemerkungen mitgetheilt über einen südlich vom Bahnhofe zu Löhne gelegenen Aufschluss in den Arietenschichten des untern Lias.

In einem alten, verlassenen Steinbruche fand ich damals 4 Meter mächtige, gelbgraue, sehr fette Lettenschiefer anstehend, in denen ich

Ammonites bisulcatus Brugu.
Lima gigantea Sow.
Lima pectinoides Sow.
Pecten textorius Sow.
Inoceramus pinnaeformis Dkr.
Terebratula nummismalis Lamck.

beobachtete. Unter diesen Lettenschiefern erschürfte ich schwärzliche Schiefer mit eingelagerten Kalkbänken. Hier kamen vor:

Ammonites obliquecostatus Ziet.
Gryphaea arcuata Lamck.
Inoceramus pinnaeformis Dkr.

Auf Grund dieser gemachten Beobachtungen habe ich damals nicht nur diese Schichten als zur Arietenzone gehörig angesprochen, sondern ich habe auch (l. c. pag. 49) darauf hingewiesen, dass man es hier mit zwei petrographisch und palaeontologisch scharf abgegrenzten Abtheilungen dieser Zone zu thun habe. —

Seit dem letztverwichenen Frühlinge hat nun die Eisenbahnverwaltung, behufs Herstellung eines Bahnhofs für die Löhne-Vienenburger Bahn, bedeutende Abräumungen vornehmen lassen, welche nicht nur die bereits von mir nachgewiesenen Schichten, sondern auch einen mächtigen Com-

plex der Schichten des Liegenden derselben sehr schön erschlossen haben. —

Die Aufschlussstelle befindet sich südlich, dicht neben dem jetzigen Bahnhofe zu Löhne und zwar am Nordfusse eines von Südwest nach Nordost streichenden Hügelrückens. Am Südwestende dieses Hügelrückens sind an einigen Stellen Keuperschichten aufgeschlossen. Sie werden dem obern Keuper angehören. Möglicher Weise könnten sie dem Rhät zuzustellen sein. Vor der Hand kann ich darüber nicht entscheiden, weil ich sie nicht näher untersuchen konnte. Zwischen diesen Keuperschichten und den am westlichsten Ende des Aufschlusses liegenden tiefsten Schichten fehlen Aufschlüsse. Da die Keuperschichten jedoch sehr flach nach Nordosten einfallen, so glaube ich annehmen zu dürfen, dass die in dem nicht erschlossenen Gebiete etwa nach vorhandenen tiefern Schichten des Lias keine bedeutende Mächtigkeit besitzen. —

Das Profil der aufgeschlossenen Liasschichten ist nur von unten nach oben folgendes:

1) 2 Meter sehr kurze, bröckelige, milde, graublaue Schieferthone, anscheinend ohne Versteinerungen.

2) 6 Meter aschgraue, mergelige Schieferthone, in deren obern Parthie dünne Zwischenlagen eines gelben fetten Thones mit eingelagerten sehr harten, grauen Kalkgeoden. An Versteinerungen konnte ich hier nur *Ammonites angulatus* v. Schloth. nachweisen.

3) 8 Meter unregelmässig geschichtete gelbgraue und aschgraue sehr fette Thone mit zahlreichen Kalkgeoden. Versteinerungen:

Ammonites angulatus v. Schloth.
Isodonta elliptica Dkr.
Gryphaea arcuata Lamck.

4) 4 Meter schwarze, milde und sehr bituminöse Schieferthone mit bis zu 1 Meter mächtigen, hellgrauen, sehr harten Kalkbänken. Versteinerungen:

Ammonites angulatus v. Schloth.
Cardium Heberti Tqum.
Gryphaea arcuata Lamck.

5) 3 Meter härtere, schwarze Thonschiefer mit schwarzen

milden Thonen und festen, harten Kalken wechselnd. Versteinerungen:

Ammonites bisulcatus Brugu.
" *obliquecostatus* Ziet.
Inoceramus pinnaeformis Dkr.
Gryphaea arcuata Lamck.
Pentacrinus tuberculatus Mill.

6) 9 Meter gelbgraue, fette Lettenschiefer, nach oben mit einigen Lagen schwarzen Lettens wechselnd. Versteinerungen:

Ammonites bisulcatus Brugu.
Lima gigantea Sow.
" *pectinoides* Sow.
Pecten textorius Sow.
Inoceramus pinnaeformis Dkr.
Terebratula nummismalis Lamck.

7) 5 Meter milde, kurze, graue Schieferthone ohne Versteinerungen.

8) 8 Meter dunkelgraue, hellgraue und schwärzliche Thone gleichfalls ohne Versteinerungen. Die obere Grenze derselben habe ich nicht ermittelt. Sie scheinen noch bedeutend im Hangenden fortzusetzen.

Die Mächtigkeit habe ich nur annäherungsweise angegeben und können demnach die Zahlen keinen Anspruch auf mathematische Genauigkeit machen. Das Fallen sämmtlicher Schichten ist nordöstlich. Der Fallwinkel beträgt in den untern Schichtenabtheilungen cca. 15 bis 20°, nimmt nach oben hin immer mehr zu und erreicht bei der unter Nr. 7 aufgeführten Abtheilung 40°.

Was die unter Nr. 1 genannten Schieferthone anlangt, so lässt sich über deren Zugehörigkeit mit Bestimmtheit nichts feststellen. Sie werden wahrscheinlich zu den nächst auflagernden höhern Schichten zu beziehen sein. Diese letztern, Nr. 2 bis 4, gehören, wie die Versteinerungen ausweisen, mit einer Gesammtmächtigkeit von cca. 18 Metern den Angulatusschichten an. *A. angulatus* v. Schloth. beginnt bereits in den Schichten Nr. 2 und erreicht in Nr. 3, wo er massenweise auftritt, seine höchste Entwickelung. In Nr. 4 nimmt er allmählig ab und verschwindet an der

obern Grenze gänzlich. Umgekehrt ist es mit *Gryphaea arcuata* Lamck. Sie beginnt erst vereinzelt in Nr. 3, erscheint in Nr. 4 in grösserer Anzahl und geht bis in die Schichtengruppe Nr. 5 hinauf, wo sie ihre grösste Häufigkeit und die obere Grenze ihres Niveaus erreicht. Beide Fossilien sind übrigens die in dem Schichtencomplex Nr. 2 bis 4 am häufigsten auftretenden Versteinerungen.

Die Schichtengruppen Nr. 5 bis 8 gehören den Arietenschichten an.

In petrographischer Hinsicht ist hier eine scharfe Grenze zwischen den Angulatus- und Arietenschichten nicht vorhanden. Die in den obern Angulatusschichten auftretenden Kalke (Nr. 4) sind von denen der untern Arietenschichten (Nr. 5) nicht zu unterscheiden. Die Schiefer der ersteren sind sehr milde, dünnblätterig und bituminös. In den untern Arietenschichten treten ausser diesen Schiefern noch ziemlich dickgeschichtete, feste, schwarze Thonschiefer auf. Weiter liegt aber auch in dieser Beziehung kein Unterschied vor. —

In palaeontologischer Beziehung ist das Fehlen des *A. angulatus* v. Schloth. in Nr. 5, so wie das Auftreten des für die Arietenschichten so charakteristischen *A. bisulcatus* Brugu. unterscheidend genug, wie ja auch bekanntlich beide Arten ausschliesslich auf die nach ihnen benannten Zonen beschränkt sind.

Gegen eine so prägnante Abgrenzung dieser beiden Zonen fällt das beiden gemeinsame Auftreten der *Gryphaea arcuata* Lamck. durchaus nicht ins Gewicht. Hat auch diese *Gryphaea* ihr Hauptlager in der untern Abtheilung der Arietenschichten; so ist sie doch an vielen Orten, namentlich auch im Hopensieke bei Oeynhausen, im Niveau des *A. angulatus* sehr häufig.

Bemerkenswerth ist übrigens die zwischen den beiden Schichtengruppen Nr. 5 und 6 der Arietenschichten vorliegende petrographische Verschiedenheit. Die schwarzen Thone der Gruppe Nr. 5 schneiden ziemlich scharf ab. Gleich an der oberen Grenze derselben sind die Schichten der nächst auflagernden Lettenschiefer in einer Mächtigkeit von cca. 4 Metern abgerutscht. Die dadurch in dem Profil entstandene Lücke ist mit Diluvialsand, der die Schichten-

köpfe des ganzen Profils (an einigen Stellen mehrere Meter mächtig) bedeckt, ausgefüllt. In der Sohle dieser Lücke sind aber die Lettenschiefer wieder anstehend. Die Unterbrechung ist also nur eine scheinbare.

Meine Eingangs erwähnte frühere Gliederung dieser Schichten in eine untere (Nr. 5) und eine obere Abtheilung (Nr. 6 und 7) hat also durch den nunmehr erfolgten Aufschluss ihre Bestätigung gefunden. *A. bisulcatus* Brugu. ist beiden Abtheilungen gemeinsam. *Gryphaea arcuata* Lamck. kennzeichnet jedoch auf das Bestimmteste die untere Abtheilung. In den Lettenschiefern der oberen Abtheilung kommt nicht die Spur von ihr vor.

Früher habe ich in dieser untern Abtheilung den *A. obliquecostatus* Ziet. gefunden. Wie Brauns nachgewiesen (Unt. Jura pag. 187), beschränkt sich derselbe jedoch nicht auf diese Abtheilung, sondern geht sogar bis „fast an das Niveau des *A. planicosta*“ hinauf. In den hier beschriebenen Schichten gehört er zu den seltenen Vorkommnissen. Es liegt mir nämlich nur das einzige erwähnte Exemplar vor.

Die unter Nr. 8 aufgeführten Thone haben keinerlei Versteinerungen geliefert. Ihre Niveaustellung muss deshalb noch unentschieden bleiben. Da jedoch die Abraumarbeiten noch etwa 60 Fuss tiefer in den Hügelrücken hinein fortgesetzt werden sollen, so sind vielleicht später bestimmte Anhalte zu gewinnen.

Das hier beschriebene Profil des neuen Aufschlusses bei dem Bahnhofe zu Löhne umfasst also die beiden Niveaus der Angulatus- und Arietenschichten nach folgendem Schema:

Nro. des Profils.	Mächtigkeit.	Niveau.	Versteinerungen.
8	8 M.	Unbestimmt	.
6—7	14 M.	Zone des *A. bisulcatus* Brugu. a) obere Abth.	*A. bisulcatus* Brugu. *Lima gigantea* Sow. *Lima pectinoides* Sow. *Pecten textorius* Sow. *Inoceramus pinnaeformis* Dkr. *Terebratula nummismalis* Lamck.

Nro. des Profils.	Mächtigkeit.	Niveau.	Versteinerungen.
5	3 M.	b.) untere Abth.	*A. bisulcatus* Brugu. *A. obliquecostatus* Ziet. *Inoceramus pinnaeformis* Dkr. *Gryphaea arcuata* Lamck. *Pentacrinus tuberculatus* Mill.
2—4	18 M.	Zone des *A. angulatus* v. Schloth.	*A. angulatus* v. Schloth. *Isodonta elliptica* Dkr. *Gryphaea arcuata* Lamck. *Cardium Heberti* Tqm..
1	2 M.	Unbestimmt	

3. Neue Aufschlüsse im Lias des Ruller Bruches.

Was über die Oertlichkeit zu bemerken ist, findet sich im 1. Jahresbericht des naturwissensch. Vereins zu Osnabrück pag. 50 bereits von mir angegeben. Ich habe damals (wie aus dem Citat ersichtlich) die Liasschichten des Ruller Bruches zu dem Amaltheenthon gestellt. Die Versteinerungen der beschriebenen Thongrube:

Ammonites margaritatus Montf.
„ *spinatus* Opp.
Limaea acuticosta Goldf.
Pecten aequivalvis Stromb.

gaben diese Niveaustellung an die Hand.

Der im Ruller Bruche anstehende Liasthon, theils hellgrau, theils bläulich mit zahlreichen schwarzen und bläulichen Kalkgeoden, hat eine durchschnittliche Mächtigkeit von nur 0,50 bis 1,00 Meter. Bei solcher geringen Mächtigkeit werden die Gruben verhältnissmässig rasch erschöpft und das um so mehr, da dieselben in dichtem Walde auf kleinen freien Plätzen angelegt sind. So sind denn nach und nach zerstreut liegende, zahlreiche kleine Aufschlüsse entstanden. Den Lagerungsverhältnissen und meiner

frühern Ansicht nach müssten sämmtliche hier erschlossene Thone dem Amaltheenthon angehören. —

Bei einer neulich wiederholten Untersuchung dieser Aufschlüsse fand ich aber in den Thonen, neben den typischen Arten des Amaltheenthons, andere, die entschieden dem untern Lias angehören. So habe ich in allen Aufschlüssen (auch nachträglich noch in dem von mir zuerst beobachteten) den *Ammonites planicosta* Sow. in grosser Häufigkeit gefunden. Ausser kleinen, für die Niveaubestimmung nicht entscheidenden Zweischalern, kommen neben diesem Ammoniten und zwar in gleicher Häufigkeit vor *A. margaritatus* Montf. und *A. spinatus* Opp. Von letzterem kommen Fragmente grosser Windungsstücke vor, die auf mindestens 25 Cm. Scheibendurchmesser schliessen lassen. Diese Versteinerungen liegen entweder frei im Thone oder stecken in den Geoden. Das Letztere ist am häufigsten der Fall. In der gerade jetzt im Betriebe stehenden Grube gleich nördlich hinter der Ziegelei fand ich ausserdem ein Exemplar des *A. ziphus* Hehl (*A. armatus sparsinodus* Qu. Ceph. t. 4. f. 5). Dasselbe zeigt sehr deprimirte, sehr rasch an Dicke zunehmende Windungen, deren Querschnitt kaum $^3/_4$ so hoch als breit ist. Die sparsam vertheilten Rippen tragen jede an der Rückenkante einen starken, langen Stachelknoten. Die Rippen beginnen hart an der Naht und endigen an den Stachelknoten. Der Rücken zeigt also keine Rippen. Zwischen den Rippen liegen ziemlich markirte Anwachsstreifen. Diese richten sich von der Naht an stark nach vorn, machen auf der Mitte der Seite eine geringe Biegung nach hinten und laufen dann in ihrer grössten Stärke mit einem wieder stark nach vorn gerichteten Bogen über den Rücken hinweg. Das Exemplar stimmt mit der citirten Quenstedt'schen Abbildung vollständig und ist an demselben der Artcharakter so scharf ausgeprägt, dass an eine Verwechslung nicht gedacht werden kann. Diese letzte Bemerkung gilt auch für *A. planicosta* Sow., sowie für die andern beiden aufgeführten Arten.

Bekanntlich beschränkt sich das Vorkommen des *A. planicosta* Sow. und *ziphus* Hehl ausschliesslich auf die nach dem letztgenannten Ammoniten benannte Zone des

untern Lias. Davon wenigstens, dass dieselben im Amaltheenthon beobachtet wären, dürfte wohl kein einziger Fall bekannt sein. Eben so wenig dürfte man jemals die für den Amaltheenthon charakteristischen andern beiden Arten, *A. margaritatus* Montf. uud *spinatus* Opp. in der Zone des *A. ziphus* angetroffen haben. Hier im Norden Deutschlands sind dergleichen abnorme Erscheinungen sicher nicht bekannt.

Das gemeinsame Vorkommen dieser 4 Aıten in den Thonen des Ruller Bruches lässt demnach Lagerungsstörungen voraussetzen. Da, wie die Verhältnisse hier liegen, weder von Rutschungen noch Ueberkippungen etc. die Rede sein kann; so wird man sich wohl zu der Annahme entschliessen müssen, dass die Thone nicht auf primärer Lagerstätte sich befinden, sondern aus verschiedenen Niveaus des Lias zusammengeschwemmt sind, eine Erscheinung, die hier in unserer Gegend nicht zu den seltenen Vorkommnissen gehört. —

Nach dieser meiner jetzigen Ansicht wäre also meine frühere Niveaubestimmung zu modificiren.

Synoptische Uebersicht der Gattungen und Arten in der Familie der Stilpnoiden

von

Prof. Dr. **Foerster**

in Aachen.

Je mehr man in das tiefe Dunkel der Ichneumonologie eindringt, desto mehr häufen sich die Schwierigkeiten, die einer klaren Erkenntniss sich überall entgegenstellen. Nur in grossen Zügen wurde das gemeinschaftliche Band, welches so viele widerstrebende Elemente vereinigen sollte, festgestellt, für den weiteren Ausbau des nothdürftig gegliederten Ganzen aber lange Zeit keine Hand gerührt. Jetzt scheint ein erneuertes Interesse dafür zu erwachen, und demselben zu dienen. Die Pfade in etwa zu ebnen ist auch der Zweck dieser synoptischen Uebersicht.

Der Uneingeweihte wird auch hier wie bei anderen Gelegenheiten durch die Fülle des Materials überrascht, ja vielleicht betreten sein, vielleicht auch an der Selbstständigkeit der hier aufgestellten Arten zweifeln, gewiss mit Unrecht, denn eine langjährige Erfahrung, unermüdliches und in grossem Massstabe betriebenes Sammeln haben mich in den Stand gesetzt, schon jetzt einen sehr grossen Zuwachs zu dem bekannten aber dürftigen Contingent zu stellen, der aber noch weit entfernt sein dürfte, die europäische Fauna abzuschliessen. Ich hege im Gegentheil die Ueberzeugung, dass bei regerer Theilnahme und bei Durchforschung der Länder, welche zu dieser Uebersicht auch nicht eine einzige Art geliefert haben, ein solcher Zuwachs kommen wird, dass unsere deutsche Fauna dagegen zurücktreten muss.

Die kleine Familie der *Stilpnoidae*, gegründet auf die typische Gattung *Stilpnus* Grv., beschränkt sich nicht auf diese Gattung allein, sie umfasst auch noch die Gattung *Atractodes* desselben Schriftstellers, so wenig diese genaue Verwandtschaft auch bis jetzt noch überhaupt erkannt wurde, am wenigsten von Gravenhorst selbst. Dieser Schriftsteller stellt nämlich Stilpnus als Subgenus zu *Ichneumon*, wozu sie aber nicht gehört, was aus später angeführten Gründen einleuchten wird. *Atractodes* aber stellt er gar als Subgenus zu *Ophion* und hierin folgt ihm sogar der sonst scharfblickende Holmgren, der uns so reiche Beiträge aus der hochnordischen Fauna gebracht hat. Wie wenig aber dieses die rechte Stellung für *Atractodes* sein kann werde ich näher zu begründen nicht verfehlen. Von weiter bekannten Gattungen ziehe ich noch zu dieser Familie *Seleucus* Holmgren, obgleich ich sie aus Autopsie nicht kenne, es dürfte aber der Begründer derselben, wenn ihm diese Zeilen zu Gesicht kommen, sich bewogen fühlen, meine Ansicht zu bestätigen oder zu widerlegen, was in beiden Fällen nur der Wissenschaft dienen kann. Zu diesen 3 Gattungen kommt ferner die von mir vor langer Zeit aufgestellte und von Holmgren adoptirte Gattung *Exolytus*, deren festere Begründung hier nachgeholt werden muss, weil die von dem schwedischen Entomologen angeführten Charaktere nicht hinreichen sie genügend von *Atractodes* zu scheiden. Ich habe von *Mesoleptus laevigatus* Grav., der typischen Art, worauf das Genus *Exolytus* gegründet wurde, ein Exemplar aus der Gravenhorstischen Sammlung vergleichen und untersuchen können und mich überzeugt, dass ich weder in der Bestimmung der Art, noch in Begründung der Gattung einen Fehlgriff gethan habe.

Mit *Exolytus* schliesst der Kreis der bekannten und beschriebenen Gattungen, die ich zu dieser Familie rechne, ab, ich bin aber im Stande diese Zahl noch durch die neuen Gattungen *Xestophya*, *Polyrhembia*, *Asyncrita* und *Zetēsima* zu vermehren. Der bei Weitem überwiegende und grössere Reichthum an Arten fällt auf die Gattungen *Atractodes* und *Exolytus* und nur eine Gattung, *Zetēsima* nämlich, wird durch eine einzige Art vertreten. Von zwei Gattungen,

Xestophya und *Zetēsima* sind mir auch zur Zeit die ♂ noch unbekannt geblieben. *Delolytus*, eine Gattung, welche ich in meiner Synopsis der Familien und Gattungen der Ichneumonen aufgestellt und den Stilpnoiden beigezählt hatte, muss einstweilen ausfallen, da diese Gattung auf den *Atractodes varicornis* Holmgren gegründet wurde, der aber, wie ich jetzt mit Gewissheit behaupten kann, mit *Mesoleptus coxator* Grav. identisch ist. Auf diese Art habe ich die Gattung *Callidiotes* gegründet, welche nicht zu den Stilpnoiden, sondern zu den *Mesoleptoiden* gestellt werden muss.

Der Charakter der Familie spricht sich deutlich genug in der Gattung *Stilpnus* selbst aus. Im Allgemeinen hatte Gravenhorst nicht Unrecht, dieselbe so nahe wie möglich an *Ichneumon* anzuschliessen, wenn man allein auf die regelmässig gebildete areola Rücksicht nimmt, in jeder anderen Beziehung aber weicht sie in ihrem Gesammthabitus von *Ichneumon* sehr bedeutend ab. Nicht allein die Glätte des ganzen Körpers, sondern weit mehr der Mangel der Lunulae auf dem 2. und 3. Segment trennen sie vollständig von den Ichneumonoiden im engeren Sinne. Dazu kommt noch der besondere Bau des Metanotums, an welchem die area supero- und posteromedia nie getrennt, sondern vollständig verschmolzen sind. Fast immer erscheint auch das Metanotum von der Basis an abschüssig. Auch die Bildung des ersten Segments stimmt nicht mit den Ichneumonoiden überein, denn der postpetiolus ist keineswegs durch deutliche Flexion von dem petiolus kenntlich geschieden, sondern beide Theile gehen unmerklich in einander über und nur die Lage der Luftlöcher kann als kenntliche Gränze beider festgehalten werden. Wie bei *Stilpnus*, so treten auch die hier angegebenen Merkmale bei den übrigen Gattungen dieser kleinen Familie mehr oder weniger scharf hervor. Nicht geringere Schwierigkeiten ergeben sich für einzelne Gattungen bei der Scheidung der ♂. Während die Aufstellung der Gattungsmerkmale bei den ♀ nur geringen Schwierigkeiten begegnete, tritt namentlich bei der Gattung *Exolytus* und *Atractodes* eine täuschende Aehnlichkeit in allen Theilen hervor, welche nur durch lange Uebung und Abwägung selbst geringfügiger Merkmale zu einem befriedigenden

Resultate führen konnte. Sehr empfindlich wird bei solchen Untersuchungen der Mangel an Beobachtungen über die Lebensweise und die Zucht. Auch die Dürftigkeit des Materials in den meisten Sammlungen tritt vielfach störend dem Studium dieser Familie in den Weg. Nur wenige Arten kommen in Mehrzahl der Individuen vor, im Allgemeinen sind die Hauptgattungen *Atractodes* und *Exolytus* ebenso arm an Individuen als reich an Arten, was überhaupt bei vielen parasitischen Gattungen der Fall zu sein pflegt. Einige Gattungen scheinen bloss den gebirgigen Gegenden anzugehören.

Bei der Begründung der Gattungen wurde auf die 2. Cubitalzelle (areola Grv.) grosses Gewicht gelegt, in so fern nämlich eine geschlossene oder an der Spitze offene areola den meisten Gattungen durch alle Arten hindurch eigenthümlich ist und dieses Merkmal sehr leicht in die Augen fällt. Nur eine Gattung, *Atractodes* nämlich, ist hierin abweichend, indem einzelne Arten eine geschlossene, die meisten eine offene areola haben, auch zeigen beide Geschlechter diese Anomalie. Man kann sich anfangs des Gedankens kaum erwehren, hierin die Typen zweier Gattungen zu sehen, allein nicht nur fehlen hierüber durch die Zucht alle Erfahrungen, sondern in der ganzen Körperbildung ist kein einziger Punkt aufzufinden, der zu einer solchen Trennung in zwei Gattungen einen Anhalt darbieten könnte. Wenn aber auch hier die offene oder geschlossene areola nicht in den Gattungscharakter aufgenommen werden konnte, so darf daraus nicht geschlossen werden, dass auch bei den anderen Gattungen kein Gewicht darauf zu legen sei.

Wie bei allen Gattungen, die gleich mit einer grossen Fülle von Arten in die Oeffentlichkeit treten, Beobachtungen über die zusammengehörigen Geschlechter nothwendig fehlen müssen, so tritt auch hier, namentlich bei *Atractodes* und *Exolytus* die Nothwendigkeit ein, die Geschlechter, welche nicht mit einer überwiegenden Sicherheit als zusammengehörig erkannt werden, gesondert zu beschreiben, andere Forscher mögen dann in Zukunft die Getrennten wieder friedlich vereinigen. Mit der Publikation zu warten bis man beide Geschlechter einer Art kennt, wäre in der

That kein praktischer Vorschlag. Eben so wenig scheint es mir tadelhaft zu sein eine Art nach einem einzelnen Exemplar zu beschreiben, weil möglicherweise dasselbe eine Varietät sein könnte, deren Stammart noch zu entdecken wäre. Wenn auch Einzelne diesen ungegründeten Klagen gerecht werden wollten, so würde doch die Mehrzahl der Entomologen sich niemals darauf einlassen, eine solche Anforderung als unverbrüchliche Regel anzuerkennen. Ich gestehe offen, dass ich mich weder jetzt, noch bei früheren Arbeiten daran gebunden glaubte, demnach viele Arten auf einzelne Exemplare gegründet habe; will man dieses als einen Mangel oder gar als einen Fehler meiner synoptischen Zusammenstellung der Stilpnoiden ansehen, so möchte ich dagegen als Rechtfertigung anführen, dass ich nur nach reiflicher Prüfung und nach langjährigen Erfahrungen mich dazu bequemt habe. Für diejenigen, welche tiefer in das Studium der parasitischen Hymenopteren eingedrungen sind, wird es bereits klar geworden sein, dass wir jetzt noch in den Elementen stecken, bei einem weiteren Ausbau wird die Fülle des hier gebotenen Materials, wenn auch in diesem Augenblick noch geeignet bei weniger Eingeweihten Misstrauen zu erregen, kaum mehr in Erstaunen setzen.

Ueber die Verwandtschaft der Stilpnoiden zu anderen Familien kann nach den obigen Andeutungen sehr bald entnommen werden, dass auf der einen Seite bloss die Ichneumonoiden, auf der andern Seite die Ophionoiden in erster Reihe in Betracht kommen müssen. Ich habe bereits das Merkmal angegeben, welches eine unter allen Umständen scharfe und schneidende Trennung von den Ichneumonoiden rechtfertigt, nämlich der Mangel der Lunulae auf dem 2. und 3. Segment des H. Leibs. Dazu kommt noch der eigenthümliche Bau des Metanotums und die Bildung des ersten Segments. Soll eine Trennung von den Ophionoiden, deren H. Leib fast durchgehends von der Seite stark zusammengedrückt erscheint, in Betreff der Gattungen *Atractodes*, *Asyncrita* und *Seleucus* als gerechtfertigt angesehen werden, dann mag vor allen Dingen zuerst auf die ♂ dieser Gattungen hingewiesen werden, welche sich nach

ihrer habituellen Eigenthümlichkeit in keiner Weise den Ophionoiden anreihen lassen. In der Bildung der Netz- und Nebenaugen, dem Bau des Metanotums und des ersten H. Leibssegments, so wie nicht minder in der Flügelbildung weichen die vorbenannten Gattungen aber so sehr von den Ophionoiden ab, dass kein vermittelnder Uebergang zwischen denselben aufgefunden werden konnte. Der zusammengedrückte H. Leib zeigt nur eine scheinbare, keine wirkliche Verwandtschaft an. Auch mit den Hemiteloiden ist eine gewisse Verwandtschaft nicht zu verkennen, wie denn auch in der That Gravenhorst eine Art der Gattung *Polyrhembia* als *Hemiteles tenebricosus* beschrieben hat. Wir hätten somit unsere Familie aus nicht weniger als 4 Gravenhorstischen [1]) heraussuchen müssen, um diesen weit getrennten Elementen den Stempel einer neuen und stelbständigen Familie aufzudrücken. *Stilpnus* wird nämlich von Gravenhorst der Gattung *Ichneumon, Exolytus*, als einzelne Art von *Mesoleptus*, der Gattung *Tryphon* untergeordnet, *Atractodes* zu den Ophionen und *Polyrhembia* als *Hemiteles* zu den Cryptoiden gestellt.

Unter den Gattungen, welche diese kleine Familie bilden, ist mir allein die Gattung *Seleucus* Holmgr. unbekannt geblieben. Ich habe Grund zu vermuthen, dass sie meiner Gattung *Asyncrita* sehr nahe steht, vielleicht damit zusammenfällt, in diesem Falle müsste natürlich der Name *Asyncrita* unterdrückt werden. So lange indess nicht zuverlässig bestimmte Exemplare von *Seleucus* vorliegen, lässt sich darüber nicht entscheiden.

Von keiner einzigen Art dieser Familie ist die Lebensweise bekannt, ein Beweis, dass die Arten selten sind und nicht leicht durch Zucht gewonnen werden können.

Bevor ich zur Charakteristik der einzelnen Gattungen übergehe, möge hier die synoptische Uebersicht derselben folgen:

---

1) Gravenhorst nennt seine Gattungen mit ihren Untergattungen auch wohl eine Familie, so dass mithin auch in seinem Sinne von einer Familie der *Ichneumonen, Tryphonen* u. s. w. die Rede sein kann.

a. Das 4. und die folgenden Segmente sehr stark zusammengedrückt, die Einschnitte kaum sichtbar (Geissel 26gliedrig ♀!) . . . . *Seleucus* Holmgr.

aa. Das 4. und die folgenden Segmente gar nicht oder mehr oder weniger zusammengedrückt, die Einschnitte immer deutlich sichtbar.

b. Das 3. Geisselglied stark ausgebuchtet . *Zetesima.*

bb. Das 3. Geisselglied nicht ausgebuchtet.

c. Die areola an der Spitze offen, der H. Leib rundlich; Fühler 17—18gliedrig . . . . *Xestophya.*

cc. Die areola an der Spitze geschlossen, oder, wenn offen, der H. Leib stark verlängert.

d. Das 2. Segment von der Basis an und alle folgenden von der Seite stark zusammengedrückt; der Stiel des H. Leibs ganz glatt, der postpetiolus kaum breiter als der petiolus; das 2. Segment länger als an der Spitze breit; die area supero-externa und dentipara verschmolzen . . . . *Asyncrita.*

dd. Das 2. Segment nicht von der Basis an ganz stark zusammengedrückt ♀, der postpetiolus nicht ganz glatt.

e. Fühler beim ♀ 16—17gliedrig, beim ♂ 19—22gliedrig, das Pronotum vorn ohne Blösse *Stilpnus* Grv.

ee. Fühler beim ♀ mehr als 17gliedrig; das Pronotum beim ♂ vorn mit einer Blösse.

f. H. Leib beim ♀ nicht von der Seite zusammengedrückt, auch nicht stark verlängert, das 2. Segment seitlich nicht gerandet, nach der Spitze hin stark erbreitert; die Luftlöcher des 2. und 3. Segments beim ♂ und ♀ von oben gesehen nicht wahrnehmbar; areola geschlossen. (♂ Pronotum vorne mit einer mehr oder weniger deutlichen Blösse!) . . . . *Polyrhembia.*

ff. H. Leib des ♀ entweder von der Seite stark zusammengedrückt oder verlängert, das 2. Segment mehr oder weniger seitlich gerandet, die areola entweder geschlossen oder offen.

g. Der H. Leib beim ♀ nicht von der Seite zusammengedrückt; mit einer deutlichen plica ventralis; die M. Ader im H. Flügel an der Wurzel

mehr oder weniger erloschen ♂. ♀. — Beim ♂ der Stiel des H. Leibs sammt dem postpetiolus glatt, länger als die Hüften und Trochanteren; das 2. Segment mit Thyridien (die aber mitunter äusserst klein sind oder ganz verschwinden); areola offen . . . . *Exolytus.*

gg. Der H. Leib beim ♀ von der Seite stark zusammengedrückt ohne plica ventralis; die M. Ader im H. Flügel nicht an der Wurzel erloschen ♂ ♀. — Der Stiel des H. Leibs beim ♂ mehr oder weniger lederartig oder runzlig, das 2. Segment an der Basis ohne Thyridien; das 1. Segment nicht länger als Hüften und Trochanteren; die areola theils offen, theils geschlossen. *Atractodes* Grv.

1. *Seleucus* Holmgr.
Char. generis.

Kopf aufgetrieben. Der clypeus unvollkommen abgegränzt, an der Spitze gerundet: die Zähne der Mandibeln gleich lang; Augen ziemlich klein; der Kiefer-Augenabstand kurz; Gesicht unterhalb der Fühler gewölbt; Stirn mit einem M. Kiel. Fühler 28gliedrig, der Schaft an der Spitze nicht ausgeschnitten, das Stielchen wenig kürzer als der Schaft.

Mesonotum an der Basis mit sehr undeutlichen Furchen der Parapsiden, die area superomedia des Metanotums an der Spitze offen, die area supero-externa und dentipara durch eine Querleiste getrennt. Schildchen gewölbt.

H. Leib keilförmig, das 1. Segment länger als die Hüften und Trochanteren der H. Beine, der petiolus schmal, linearisch, der postpetiolus länger als breit, nach der Spitze hin allmählig erweitert, das 2. fast doppelt so lang wie breit, rectangulär, das 3. nach der Spitze hin allmählig zusammengedrückt, die folgenden ziemlich lang, sehr glatt und sehr stark zusammengedrückt, mit kaum sichtbaren Gelenknähten; Bohrer kurz, ziemlich dick; die plica ventralis erhöht.

Beine schlank, haarig, H. Tibien und deren Tarsen fast gleich lang.

Flügel mit einer vollkommenen areola, das Randmal gross, der erste Abschnitt des radius fast kürzer als der halbe Aussenrand des Radialfeldes, der 2. ziemlich gerade; die Humeralquerader im H. Flügel unter der Mitte gebrochen, der Winkel derselben fast ohne Fortsatz.

Typ. *Seleucus cuneiformis* Holmgr.

Forsök till Uppställ. och Beskrifn. af de i sverige funna Ophionider. p. 111.

♀. Schwarz, Taster und Mandibeln rothgelb, die Zähne der letzteren pechbraun, Fühler schwarzbraun, nach der Basis hin allmählig heller, Schaft meist ganz gelb; M. Leib schwarz, die Näthe der M. Brustseiten röthlich; H. Leib pechschwarz, oder zum Theil dunkel rothbraun, selten rein schwarz, die plica ventralis blass; Flügel mit hellbraunem Randmál, Wurzel und Schüppchen röthlich gelb.

Lg. $5^1/_2-6^1/_2$ Mill.

Boheman entdeckte diese seltene Gattung bei Kinnekulle in Westrogothia.

Anm. Die vorstehende Gattung scheint mit *Asyncrita* m. viele Aehnlichkeit zu haben, aber es stimmt damit nicht die Zahl der Fühlerglieder und die Bildung des H. Leibs, welcher bei *Asyncrita* keine plica ventralis zeigt nnd schon das 2. Segment stark zusammengedrückt hat.

2. *Zetesima* m.

Von ζητήσιμος, zum Suchen oder Aufsuchen geschickt.

Char. generis.

Kopf quer, hinter den Augen kaum verengt, der clypeus sehr schwach abgesetzt, vorne zugerundet; Mandibeln mit äusserst kurzen, stumpfen, gleich langen Zähnchen; der Kiefer-Augenabstand länger als die Wurzelbreite der Mandibeln; Gesicht in der Mitte wenig gewölbt, doppelt so breit wie lang; Stirn ohne M. Kiel; die paarigen Nebenaugen unter sich nicht so weit wie von den Netzaugen abstehend. Fühler 20gliedrig, das 1. Geisselglied deutlich länger als das 2., das 3. sehr stark ausgebuchtet, das letzte ungefähr doppelt so lang wie das vorletzte.

Mesonotum an der Basis mit tiefen Furchen der Par-

apsiden, und 2 sehr breiten Längseindrücken; Schildchen gewölbt, bloss an der Basis seitlich geleistet; M. Brustseiten unten mit einer nicht ganz durchgehenden Längsfurche, die vorne aufsteigende Leiste ganz gerade, nicht ganz bis zur Flügelwurzel reichend; Metanotum mit einem fast gleich breiten, abschüssigen, aus der area supero- und posteromedia gebildeten Mittelfeld, die area supero-externa und dentipara durch die Sculptur, aber nicht durch eine Querleiste getrennt; die Luftlöcher klein, rund, an der inneren Seitenleiste der area spiraculifera anliegend; an den H. Brustseiten die area supracoxalis durch eine schwache Leiste abgegränzt.

H. Leib so lang wie der Kopf nebst dem M. Leib, das erste Segment mit einem oben flachen, fast überall gleich breiten Stiel, der postpetiolus zwischen den Luftlöchern etwas winklig gebogen, hinter den etwas vorspringenden Knötchen etwas verschmälert und an der Spitze selbst nicht breiter als der petiolus; das 2. und die folgenden Segmente von der Seite zusammengedrückt, nicht gerandet, das 2. und 3. Segment, von oben gesehen, länger als breit mit fast parallelen Seiten, jenes an der Basis mit kleinen aber tiefen Gastrocoelen und ohne Spur von Thyridien, die Luftlöcher genau in der Mitte liegend; Bohrer kaum vorragend, die plica ventralis nicht sichtbar.

An den H. Beinen die Schienensporne kurz, das letzte Glied der H. Tarsen fast doppelt so lang wie das vorletzte und genau so lang wie das 3., die Fussklauen ziemlich lang, dünn und mässig gebogen.

Flügel mit einem ziemlich breiten Randmal, der radius ein klein wenig hinter der Mitte desselben entspringend, der 1. Abschnitt desselben nicht halb so lang wie der Aussenrand des Radialfeldes, der 2. Abschnitt bloss an der äussersten Spitze etwas gebogen; die areola an der Spitze geschlossen, die Diskoidalquerader aus der Mitte derselben entspringend; die Basis der Diskoidalzelle breiter als die hintere mittlere Schulterzelle an der Spitze, und völlig halb so breit wie die Basis der Diskokubitalzelle; Humeralquerader im V. Flügel insterstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen.

Typ.: *Zetesima rufipes* m.

♀. Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus und die Beine rothgelb, die Basis der H. Hüften und des ersten Trochanters schwarz. Flügel glashell, Randmal und Unterrandader braun, die Flügelwurzel gelb, Flügelschüppchen und die äusserste H. Ecke der V. Brustseiten rothgelb.

Lg. $5^{2}/_{3}$ Mill.

Ich habe diese ausgezeichnete Art bei Pontresina im Oberengadin gefangen, aber bloss das ♀.

3. *Xestophya* [1]) m.

Von ξεστός, glatt, geglättet und φυή, ἡ das Ansehn, das äussere Ansehn. Bezieht sich auf die glatte Körperoberfläche.

Char. generis.

Kopf quer, hinter den Augen ein wenig verengt; clypeus an der Basis nicht sehr stark abgesetzt, schwach gewölbt, an der Spitze sehr breit und sehr schwach zugerundet; Mandibeln mit ungleichen Zähnen, der obere Zahn etwas länger; der Kiefer-Augenabstand völlig so lang wenn nicht etwas länger als die Wurzelbreite der Mandibeln, völlig glatt, nicht lederartig; Stirn ohne M. Kiel; die paarigen Nebenaugen unter sich etwas mehr als den Netzaugen genähert. Fühler beim ♀ 17—18gliedrig, das 1. Geisselglied deutlich länger als das 2.

Mesonotum an der Basis mit tiefen Furchen der Parapsiden: M. Brustseiten unten mit einer durchgehenden Längsfurche; die vorne aufsteigende Brustleiste ganz gerade bis zu dem Querwulst unter der Flügelwurzel hinziehend: Metanotum gefeldert, die area supero- und posteromedia verschmolzen, die area supero-externa und dentipara nicht durch eine Querleiste getrennt; Luftlöcher klein, rund, meist durch eine Querleiste mit der H. Brustleiste verbunden.

H. Leib kurz, rundlich, von der Seite nicht zusammengedrückt, das 1. Segment kürzer als die H. Hüften sammt

1) Irrthümlich wurde der Name in meiner Synopsis *Xestophyes* geschrieben.

ihren Trochanteren, der postpetiolus nur wenig breiter als der petiolus, das 2. Segment nach der Spitze hin sehr stark verbreitert, das 3. mehr als doppelt so breit wie lang, jenes mit einem sehr fein abgesetzten Seitenrand; die Luftlöcher von oben gesehen nicht wahrnehmbar, ungefähr in der Mitte liegend; Bohrer nicht über die H. Leibsspitze vorragend, die plica ventralis deutlich.

An den Beinen die H. Schienen verdickt, an der Basis verdünnt, der längere Endsporn derselben nicht die Mitte der H. Ferse erreichend; das letzte Tarsenglied länger als das vorletzte und fast genau so lang wie das 3.

Flügel mit breitem Randmal, der radius ein wenig hinter oder aus der Mitte entspringend; areola an der Spitze offen; Humeralquerader im V. Flügel interstitial oder deutlich hinter der Grundader entspringend, im H. Flügel nicht oder sehr undeutlich gebrochen.

Ich kenne nur 2 Arten dieser Gattung, nämlich:

1. *Xest. fallax* m.

♀. Schwarz, Taster, Mandibeln, Basis der Fühler, Beine und das 2. Segment des H. Leibs gelb oder röthlich gelb, das 3. Segment rothbraun, seitlich gegen den H. Rand hin schwärzlich, H. Hüften an der Basis rothbraun; Fühler 17gliedrig: Flügel glashell, Randmal, Unterrandader, Flügelwurzel und Flügelschüppchen gelb; der 1. Abschnitt des radius nicht völlig $^1/_3$ so lang wie der 2., etwas hinter der Mitte des Randmals entspringend; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel kaum gebrochen.

Lg. 3 Mill. — Aachen.

2. *Xest. montana* m.

♀. Schwarz, V. und M. Hüften auf der Unterseite, Schenkel an der Spitze, Schienen und Tarsen röthlich gelb, H. Schienen an der Spitze und alle Tarsen nach der Spitze hin mehr oder weniger bräunlich; Fühler 18gliedrig; Flügel glashell mit gelbem Randmal, die Unterrandader bräunlich, die Flügelwurzel hellgelb, das Schüppchen schwarz; der radius genau aus der Mitte des Randmals

entspringend, der 1. Abschnitt desselben kaum $^1/_5$ der Länge des 2. erreichend; Humeralquerader im V. Flügel deutlich hinter der Grundader entspringend, im H. Flügel nicht gebrochen; Bohrer deutlich, aber nicht über die Spitze des H. Leibs vorragend.

Lg. 2 Mill. — Ich entdeckte diese kleine Art im Jahre 1860 am Fusse des Splügen in der Schweiz.

Asyncrita m.

Von ἀσύγκριτος, unvergleichbar, unähnlich. Bezieht sich auf den sehr stark zusammengedrückten H. Leib, der in der That mit keiner anderen Gattung vergleichbar ist.

Char. generis.

Kopf verhältnissmässig klein, quer, hinter den Augen kaum verengt; clypeus deutlich aber nicht stark abgesetzt, ziemlich flach, an der Spitze breit aber nicht stark zugerundet, eben so lang wie das Gesicht, dieses in der Mitte gewölbt und fast mehr als doppelt so breit wie lang; Mandibeln mit gleich langen Zähnen; der Kiefer-Augenabstand nicht völlig so lang wie die Wurzelbreite der Mandibeln; Stirn ohne M. Kiel, die paarigen Nebenaugen unter sich etwas mehr als den Netzaugen genähert. Fühler beim ♀ 19–23, beim ♂ 22—24gliedrig, das 1. Geisselglied kaum etwas länger als das 2., mehrere Geisselglieder beim ♂ gekielt (geleistet!).

Mesonotum an der Basis mit deutlichen Furchen der Parapsiden; M. Brustseiten unten mit einer durchgehenden Längsfurche; Schildchen gewölbt, an der Basis seitlich geleistet; Metanotum stark abschüssig, die area supero- und posteromedia verschmolzen, die supero-externa und dentipara durch eine Querleiste getrennt, beide schmal; Luftlöcher klein, rund, durch eine Querleiste mit der H. Brustleiste verbunden; an den H. Brustseiten die area supracoxalis durch eine mehr oder weniger deutliche Leiste abgegränzt.

H. Leib viel länger als Kopf und M. Leib, das 1. Segment länger als die H. Hüften mit ihren Trochanteren, der postpetiolus an der Spitze nicht breiter als die Spitze des petiolus, die folgenden Segmente äusserst stark zu-

V. Schenkel und deren Schienen schwarzbraun, ♀. Fühler 19gliedrig. — Lg. 6 Mill. — Am Fusse der Bernina-Gruppe gefangen . . . . . . *microcephala.*

6. Postpetiolus ohne Grübchen oder Eindrücke, ♀ 21, ♂ 21—23gl. Fühler. — Lg. 5 Mill. — Bernina-Gruppe . . . . *cultraria.*
Postpetiolus mit einem Grübchen oder Eindrücken, oder einer M. Furche . . . . 7.

7. Postpetiolus mit einem punktförmigen Grübchen; Fühler 20gliedrieg. ♀. Lg. $6^1/_2$—7 Mill. — Am Fuss des Bernina . . . . *anceps.*
Postpetiolus mit 2 Mittel- und 2 Seitengrübchen oder mit einer tiefen M. Rinne . . . . 8.

8. Postpetiolus mit einer tiefen M. Rinne; Fühler 23gliedrig, lang, Geissel in der Mitte mehr oder weniger rothgelb; die area supero-externa und dentipara getrennt. ♀. Lg. $7^1/_2$ Mill. — Am Splügen gefangen *Alpicola.*
Postpetiolus mit 2 M. Grübchen; Fühler 21gliedrig, schwarz; die area supero-externa und dentipara durch eine Querleiste getrennt. ♀. Lg. $7^1/_2$ Mill. — Von der Seisser-Alp in Tyrol . . . . *longiventris.*

Anm. *Atractodes Cultellator* Curt. Brit. Ent. 538. 187. — Haliday Annals of Nat. Hist. Vol. II. p. 120 gehört wohl sicher zu dieser Gattung, ob aber der *Atractodes foveolatus* Grv. damit identisch ist, wage ich nicht zu entscheiden, hierzu wäre die Ansicht der Originalexemplare durchaus erforderlich.

Stilpnus Grv.
Ichn. eur. I. p. 664.
Char. generis.

Kopf quer, hinter den Augen nicht verengt; der clypeus an der Basis deutlich abgesetzt, ziemlich flach, an der Spitze sehr breit, aber schwach zugerundet; Mandibeln mit ungleichen Zähnen, der obere Zahn ein wenig länger; der Kiefer-Augenabstand etwas länger als die Wurzelbreite der Mandibeln, durch feine lederartige Sculptur das Gesicht von dem hinteren Theil der Wangen trennend; Stirn ohn M. Kiel, die paarigen Nebenaugen unter sich etwas

nach der Flügelspitze hinziehend; die Humeralquerader im V. Flügel meist interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen.

Anm. Gravenhorst hat den Gattungsnamen *Stilpnus* sehr passend für diese Gattung gewählt, der Name heisst glänzend und nicht nur diese, sondern alle Gattungen in der Familie der *Stilpnoidae* zeichnen sich durch den vorherrschend stark geglätteten und sehr glänzenden Körper aus. Auch *Stilpnus* war bis jetzt nur in wenigen Arten bekannt, ich kann diesem kleinen Contingent aber eine nicht unbedeutende Anzahl neuer Mitglieder hinzufügen, wie es die nachfolgende Tabelle zeigt.

A. Die ♀.

1. Fühler 17gliedrig . . . . 2.
   Fühler 16gliedrig . . . . 24.
2. Das 2. Segment des H. Leibs mehr oder weniger oder ganz roth . . . . 3.
   Das 2. Segment des H. Leibs ganz schwarz . . 9.
3. Fühler ganz braun . . . . 4.
   Fühler an der Basis mehr oder weniger rothgelb 6.
4. H. Ferse braun. — Schwarz, die Beine und das 2 Segment ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb. — Lg. $3^1/_2$ Mill.[1]) . . . . *blandus* Grv.
   H. Ferse roth . . . . 5.
5. Das 3. Segment schwarz. — Schwarz, Beine und das 2. Segment rothgelb, die Basis der H. Hüften schwarz; die Knötchen des 1. Segments deutlich vorspringend. Lg. $4^1/_2$ Mill. . . . . *pellucens.*
   Das 3. Segment bloss am H. Rande schwarz; Beine, das 2. Segment ganz, das 3. vorherrschend rothgelb; H. Hüften an der Basis schwarz, das 1 Segment ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 4 Mill. — Aachen und Köln . . . . *assimilis.*
6. Das 2. Segment bloss am H. Rande rothgelb. — Schwarz,

1) Die Arten, bei denen kein Fundort angegeben, kommen bei Aachen vor.

die 7 ersten Fühlerglieder und die Beine rein rothgelb. — Lg. 3 Mill. . . . . *subzonulus.*
Das 2. Segment an der Basis mehr oder weniger oder ganz rothgelb . . . . 7.

7. Das 7. Geisselglied rothgelb. — Schwarz, Fühler an der Spitze braun, der Schaft dunkel rothbräunlich, das Stielchen gelb, das 1—7. Geisselglied rein rothgelb; das 2. und 3. Segment dunkel rothgelb, das erstere an der Seite, letzteres nach dem H. Rand hin braun oder schwärzlich; Beine rein rothgelb. — Lg. 4 Mill. *concinnus.*
Das 7. Geisselglied braun oder schwarzbraun . . 8.

8. Das 1—6. Geisselglied hell und rein rothgelb.—Schwarz, Beine hell rothgelb; das 2. und 3. Segment roth, das letztere gegen den H. Rand schwärzlich. — Lg. $3^3/_4$ Mill. *dimidiatus.*
Das 1—3. oder 1—4. Geisselglied rothgelb. — Schwarz, Beine rein rothgelb, das 2. Segment an der Basis roth, das 3. ganz schwarz. — Lg. $2^2/_3$ Mill. . . *arridens.*

9. Alle Hüften schwarz . . . . 10.
Nicht alle Hüften schwarz . . . . 12.

10. Alle Trochanteren schwarz. — Schwarz, Schenkel und Schienen roth, das 1. Segment nach der Spitze hin allmählig erweitert; Bohrer vorragend, sehr kurz. — Lg. $3^1/_2$ Mill. — Bei Warmbrunn gefangen. *deplanatus* Grv.
Alle Trochanteren rothgelb . . . . 11.

11. Der petiolus und postpetiolus mit 2 scharfen Rückenkielen. — Schwarz, das 1. Geisselglied und die Beine rothgelb, alle Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarz; das 1. Segment an der Spitze gestreift. — Lg. $4^1/_2$ Mill. *eurygaster.*
Der petiolus und postpetiolus ohne scharfe Rückenkiele. — Schwarz, Beine mit Ausnahme der Hüften rothgelb, das 1. und 2. Glied der H. Tarsen an der Spitze bräunlich; das 1. Segment mit ziemlich stark vorspringenden Knötchen. — Lg. 3 Mill. *cyclogaster.*

12. Der M. Lappen des Mesonotums mit einem länglichen M. Grübchen. — Schwarz mit rothgelben Beinen, die H. Hüften an der Basis schwarz, die H. Schienen an

der Spitze bräunlich; das 1. Segment ohne vorragende Knötchen. — Lg. $3^1/_3$ Mill. . . . . . . *subimpressus.*
Der M. Lappen des Mesonotums ohne M. Grübchen 13.

13. H. Hüften etwas verlängert und weniger verdickt. — Schwarz, Fühler an der Basis mehr oder weniger und die Beine rothgelb, H. Hüften an der Basis bräunlich; das 1. Segment mit ziemlich deutlich vorspringenden Knötchen. — Lg. 3—4 Mill. . . . . . *placitus.*
H. Hüften nicht verlängert . . . . 14.

14. M. und H. Hüften ganz oder zum Theil schwarz. — Schwarz, das 1. Geisselglied ganz, das 2. oft zum Theil und die Beine mit Ausnahme der Hüften rothgelb; die Knötchen des 1. Segments kaum vorspringend. — Lg. $3^1/_2$ Mill. . . . . *retritus.*
M. Hüften nicht schwarz . . . . 15.

15. Fühler ganz schwarzbraun . . . . 16.
Fühler nicht ganz schwarzbraun, sondern die Geissel mehr oder weniger roth . . . . 18.

16. H. Schienen an der Spitze braun. — Schwarz, Flügelschüppchen und Beine röthlichgelb, die H. Hüften an der Basis wenig bräunlich; die Knötchen des 1. Segments kaum vorspringend. — Lg. 3 Mill. . . *latens.*
H. Schienen rein rothgelb . . . . 17.

17. Das M. Feld des Metanotums auf der unteren Hälfte querrunzlig, in der Mitte nicht erweitert. — Schwarz mit rothgelben Beinen, die H. Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarz; H. Leib in der Mitte nicht rundlich erweitert; die Knötchen des 1. Segments ein klein wenig vorspringend, der postpetiolus mit einem länglichen M. Grübchen; der Bohrer über die H. Leibsspitze vorragend . . . . *callens.*
Das M. Feld des Metanotums auf der unteren Hälfte nicht querrunzlig, in der Mitte etwas erweitert. — Schwarz, die Unterseite des Schaftes und der zwei ersten Geisselglieder mehr oder weniger sammt den Beinen rothgelb, H. Hüften bis zur Mitte schwarz, H. Tarsen rothbräunlich; die Knötchen des 1. Segments nicht vorspringend, das 2. Segment fein lederartig; Bohrer über die H. Leibsspitze vorragend . . . . *fuscicornis.*

18. Alle Hüften roth . . . . 19.
Nicht alle Hüften roth, sondern die H. Hüften mehr oder weniger schwarz . . . . 21.
19. H. Ferse braun, das 1—4. Geisselglied roth. — Schwarz, Schaft mehr oder weniger bräunlich, das 1—4. Geisselglied und die Beine rothgelb, das 1. Segment mit etwas vorspringenden Knötchen. — Lg. $3^3/_4$—4 Mill. — Bei Köln und in der Schweiz gefunden . . *tersus.*
H. Ferse nicht braun, das 4. Geisselglied nicht rothgelb . . . . 20.
20. Das 1—2. Geisselglied hell und rein rothgelb, das 3. tief schwarzbraun. — Schwarz, Schaft mehr oder weniger rothbräunlich; Beine rothgelb; Knötchen des 1. Segments vorspringend. Lg. 3 Mill. . . . . *politus.*
Das 1—3. Geisselglied mehr oder weniger rothgelb. — Schwarz, Schaft auf der oberen und inneren Seite bräunlich; Beine rothgelb; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen. — Lg. $3^1/_3$ Mill. *Pavoniae* Grv.
21. Der postpetiolus mit einem tiefen M. Grübchen oder einer M. Rinne . . . . 22.
Der postpetiolus ohne M. Grübchen und ohne Rinne 23.
22. Das 1. Geisselglied höchstens um $^1/_3$ länger als das 2.; das 1. Segment mit einem M. Grübchen auf dem postpetiolus. — Schwarz, das Stielchen und die 3 ersten Geisselglieder mehr oder weniger rein rothgelb; Beine rothgelb, die H. Hüften an der Basis schwarz. — Lg. $3^1/_8$ Mill. . . . . *mediocris.*
Das 1. Geisselglied völlig $1^1/_2$ mal so lang wie das 2.; der postpetiolus mit einer deutlichen auf den petiolus übergehenden M. Rinne. — Schwarz, das Stielchen und 1. Geisselglied etwas dunkel rothgelb; Beine rothgelb, H. Hüften an der Basis braun. — Lg. 4 Mill. *canaliculatus.*
23. Die 3 oder 4 ersten Glieder der Geissel rothgelb. — Schwarz, Beine rothgelb, H. Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarz. — Lg. $3^1/_2$ Mill. *Gagates* Grv. (ex parte!)
Bloss das 1. Geisselglied rothgelb. — Schwarz mit rothgelben Beinen, die M. und H. Hüften schwarz. — Lg. 3—$3^1/_2$ Mill. . . . . *trivialis.*
24. Fühler ganz rothgelb. — Schwarz mit rothgelben Beinen,

die H. Hüften an der Basis schwarz; Hinterleib breit, fast kreisrund, das 1. Segment mit etwas vorspringenden Knötchen und 2 fast bis zur Spitze verlaufenden, scharfen Rückenkielen. — Lg. 4 Mill. . . *fulvicornis.*
Fühler nicht ganz rothgelb . . . . 25.

25. Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial . 26.
Humeralquerader im V. Flügel interstitial . . . 27.

26. Flügelschüppchen und H. Tarsen rothgelb. — Schwarz, Fühler bis zur Mitte rothgelb, von da bis zur Spitze braun oder rothbraun; Beine rothgelb, Hüften mehr oder weniger bräunlich, die H. Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarz. — Lg. $3^2/_3$—4 Mill. — Aachen. Südfrankreich *cyclodes.*
Flügelschüppchen und H. Tarsen braun. — Schwarz, die 3 ersten Fühlerglieder etwas schmutzig rothgelb; Beine rothgelb, V. und M. Hüften mehr oder weniger braun, H. Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarz; M. Feld des Metanotums ziemlich glatt, glänzend, weder an der Basis noch an der Spitze querrunzlig. — Lg. 4 Mill. — Aus dem südlichen Frankreich . *gallicus.*

27. Die Diskokubitalader mit einem Zahn. — Schwarz, Geissel an der Basis und die Beine rothgelb, V. und M. Hüften mehr oder weniger, die H. Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarzbraun. Lg. 4—$4^1/_2$ Mill. *denticulatus.*
Die Diskokubitalader ohne Zahn . . . . 28.

28. Humeralquerader im H. Flügel in der Mitte gebrochen. — Schwarz, Fühler kurz, die Geissel auf der Unterseite dunkel braunröthlich; Beine rothgelb mit schwarzen Hüften. — Lg. 4 Mill. . . . . *aequilongus.*
Humeralquerader im H. Flügel unter der Mitte gebrochen . . . . 29.

29. Der Fortsatz der Randader über die Spitze des Radialfeldes hinaus länger als der 1. Abschnitt des radius. — Schwarz, Geissel an der Basis und die Beine rothgelb, die M. Hüften an der Basis bräunlich, die H. Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarz. Lg. 3 Mill. *parvulus.*
Der Fortsatz der Randader über die Spitze des Radialfeldes hinaus nicht länger als der 1. Abschnitt des radius . . . . 30.

30. Das 1. Segment runzlig, ohne Kiele. — Schwarz, die Geissel an der Basis und die Beine rothgelb, H. Hüften an der Basis schwarz; das 1. Segment ohne Spur von vorspringenden Knötchen. — Lg. 4 Mill. . . *declinis.*
Das 1. Segment mit deutlichen Rückenkielen . . 31.
31. Flügelschüppchen schwarzbraun . . . . 32.
„ „ rothgelb . . . . 33.
32. Postpetiolus an der Spitze überall mit scharfen, dicht gedrängten Längsrunzeln . . . . *eurygaster* Var. a.
Postpetiolus an der Spitze nicht überall mit dicht gegrängten Längsrunzeln. — Schwarz, das 1. Geisselglied, seltner auch das 2. bisweilen dunkel rothbraun; Beine rothgelb, M. Hüften an der Basis mehr oder weniger braun, H. Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarz. — Lg. $3^3/_4$ Mill. . . . . *novitius.*
33. Das letzte Glied der H. Tarsen länger als das 3. — Schwarz, Fühler kurz, an der Basis rothgelb; Beine rothgelb, M. Hüften an der Basis mehr oder weniger bräunlich, H. Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarz; die Diskoidalquerader sehr deutlich hinter der Mitte der areola entspringend. L. $3^1/_3$ Mill. . . . *diffinis.*
Das letzte Glied der H. Tarsen nicht länger als das 3. — Schwarz, die Geissel an der Basis und die Beine rothgelb, M. und H. Hüften an der Basis mehr oder weniger rothbraun bis schwarzbraun; die Diskoidalquerader aus der Mitte der areola entspringend. Lg. $4—4^1/_3$ Mill. . . . . *elimatus.*

AA. Die ♂.

1. Der H. Leib mehr oder weniger rothgelb oder rothbraun . . . . 2.
Der H. Leib schwarz . . . . 4.
2. Kopf oben und hinten, das 2. und die folgenden Segmente hell kastanienbraun . . . . 3.
Bloss das 2. Segment an der Basis rothgelb. — Schwarz, die 4 ersten Fühlerglieder und die Beine rothgelb, die H. Hüften an der äussersten Basis kaum etwas dunkler; das 8—9. Geisselglied schwach erweitert und geleistet (die übrigen Glieder abgebrochen!), das 1. Segment

mit schwach vorspringenden Knötchen, der postpetiolus etwas länger als breit. — Lg. 4 Mill. . . *providus.*

3. Das 8—10. Geisselglied erweitert und geleistet. — Schwarz, die 4 ersten Fühlerglieder und die Beine gelb, Trochanteren hellgelb; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, der postpetiolus etwas breiter als der petiolus, aber kaum länger als an der Spitze breit. — Lg. $4^1/_3$ Mill. . . . . *xanthopus.*

Kein Geisselglied erweitert und geleistet. — Schwarz, die 4 ersten Fühlerglieder und die Beine gelb, der 1. erste Trochanter blassgelb; das 1. Segment ohne deutlich vorspringende Knötchen, nicht breiter als der petiolus und deutlich länger als an der Spitze breit. — Lg. 4 Mill. . . . . *diversus.*

4. Hüften alle vorherrschend schwarz . . . . . . 5.

Hüften nicht alle vorherrschend schwarz . . . . 7.

5. Petiolus fein gestreift, postpetiolus ohne Grübchen; H. Ferse rein rothgelb. — Schwarz, das erste Geisselglied auf der Unterseite und die Beine rothgelb, Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarz oder schwarzbraun; Fühler 19gliedrig, das 8—10. Geisselglied nicht erweitert und sehr schwach geleistet. Lg. $3^1/_3$ Mill. . . *agilis.*

Petiolus nicht gestreift, der postpetiolus mit oder ohne M. Grübchen; die H. Ferse braun . . . . . . 6.

6. Petiolus glatt, postpetiolus mit einem M. Grübchen; das M. Feld des Metanotums flach, nicht eingedrückt. — Schwarz, Beine rothgelb mit schwarzen Hüften; die Knötchen des 1. Segments schwach vorspringend, der postpetiolus etwas länger als breit; das 8—10. Geisselglied etwas erweitert und geleistet. Lg. 4 Mill. *cyclogaster.*

Petiolus fein runzelig, der postpetiolus ohne M. Grübchen; das M. Feld des Metanotums flachmuschelig eingedrückt. — Schwarz, Beine rothgelb mit schwarzen Hüften; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, der postpetiolus etwas länger als breit; Fühler 20gliedrig, das 8—10. Geisselglied nicht erweitert, schwach geleistet. — Lg. $3^3/_4$ Mill. . . . . . , . *conformatus.*

7. Mehrere Geisselglieder merklich erbreitert und scharf geleistet . . . . 8.

Kein Geisselglied merklich erweitert oder scharf geleistet . . . . 18.

8. Das 7—10. oder 7—11. Geisselglied erweitert und geleistet . . . . 9.
Das 7. Geisselglied weder erweitert noch geleistet 11.

9. Das 7—11. Geisselglied erweitert und geleistet. — Schwarz, die 3 ersten Fühlerglieder auf der Unterseite und die Beine rothgelb, die Hüften schwarz, die Knötchen des 1. Segments sehr schwach vorspringend, der postpetiolus länger als breit aber nicht breiter als der petiolus. Lg. $3^1/_2$ Mill. . . . . *morionellus.*
Das. 7—10. Geisselglied erweitert und geleistet . 10.

10. Humeralquerader im H. Flügel nicht deutlich gebrochen; H. Schenkel rothbräunlich. — Schwarz, Fühler 19gliedrig, das 1. Geisselglied auf der Unterseite und die Beine rothgelb, Hüften schwarz, H. Tarsen bräunlich; das 1. Segment mit stark vorspringenden Knötchen. — Lg. 3 Mill. . . . . *subtilis.*
Humeralquerader im H. Flügel deutlich gebrochen; H. Schenkel rein rothgelb.— Schwarz, Fühler 20—21gliedrig; Beine rothgelb mit schwarzen Hüften und braunen H. Tarsen; die Knötchen des 1. Segments nicht stark vorspringend. — Lg. 4 Mill. . . . . . *ambulatorius.*

11. Das 8—10. Geisselglied erweitert und geleistet . 12.
Das 8. Geisselglied nicht erweitert und geleistet 15.

12. H. Tarsen rothgelb. — Schwarz, Fühler 21gliedrig, die 3 ersten Fühlerglieder und die Beine rothgelb, V. und M. Hüften an der äussersten Basis und die H. Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarz; die Knötchen des 1. Segments vorspringend . . . . *elimatus.*
H. Tarsen ganz oder zum Theil braun . . . . 13.

13. Fühler 20gliedrig. — Schwarz, die 3 ersten Geisselglieder auf der Unterseite und die Beine rothgelb mit braunen H. Tarsen, H. Schienen an der Spitze etwas bräunlich; die Knötchen ziemlich stark vorspringend. — Lg. 4 Mill. — Schweiz . . . . *tersus.*
Fühler 22gliedrig . . . . 14.

14. H. Tarsen ganz braun; Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere mittlere Schulterzelle an der

Spitze. — Schwarz mt rothgelben Beinen, H. Hüften an der Basis schwarz. — Lg. 4 Mill. . . . *unctus.*
H. Tarsen nicht ganz braun, Diskoidalzelle an der Basis nicht ganz so breit wie die hintere mittlere Schulterzelle an der Spitze . . . . . *cyclogaster* Var. a.

15. Das 9—11. Geisselglied erweitert und geleistet . 16.
Das 9. Geisselglied nicht erweitert und ohne Leiste 17.

16. H. Tarsen schwarzbraun. — Schwarz, Fühler 20—21-gliedrig; Beine rothgelb, H. Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarz. — Lg. 4 Mill. . . . *Gagates* Grv.
H. Tarsen rothgelb, Fühler 21gliedrig *Gagates* Var. a.?

17. Fühler 20gliedrig, das 10—13. Geisselglied erweitert und geleistet. — Schwarz, das 1—3—4. Fühlerglied und die Beine sammt den Hüften rein rothgelb; Diskoidalzelle an der Basis nicht so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. 4 Mill. *neglectus.*
Fühler 21gliedrig, das 10—12. Geisselglied erweitert und geleistet. — Schwarz, die 3 ersten Fühlerglieder auf der Unterseite dunkel rothbräunlich; Beine rothgelb, alle Hüften zum Theil schwarz; Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. $4^1/_3$ Mill. . . *nigricoxis.*

18. Fühler 19gliedrig. — Schwarz, Schaft und Stielchen mehr oder weniger und die Beine rothgelb, die Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen bräunlich; die Knötchen des 1. Segments kaum vorspringend. — Lg. $3^2/_3$ Mill. . . . . *analogus.*
Fühler mehr als 19gliedrig; die Knötchen des 1. Segments stark vorspringend . . . . 19.

19. Fühler 20gliedrig; der 1. Abschnitt des radius doppelt so lang wie der 2. — Schwarz, das 1. Geisselglied an der Basis und die Beine rothgelb, die Spitze der H. Schienen sammt den H. Tarsen bräunlich, H. Hüften etwas verlängert. — Lg. $3^1/_2$ Mill. . . . *leptomerus.*
Fühler 21gliedrig; der 1. Abschnitt des radius kaum so lang wie der 2. — Schwarz, Beine rothgelb, Schaft, Stielchen und die Basis der Hüften dunkel rothbräunlich; H. Hüften nicht verschmälert, H. Schienen an der Spitze etwas erweitert. — Lg. 3 Mill. *inaequalis.*

Anm. Das ♂ von *placitus* hat kein Fühlerglied deutlich geleistet, die Beine sind rothgelb, die H. Hüften an der Basis, die H. Schienen an der Spitze sammt den H. Tarsen bräunlich. Fühler 21—22gliedrig. — Lg. 4 Mill.

Polyrhembia m.

Von πολύς viel und ῥεμβίη, ἡ das Herumschweifen. Die Gattung kommt von der Ebene bis in die höchsten Alpenthäler hinauf vor.

Char. generis.

Kopf quer, hinter den Augen kaum verengt; der clypeus an der Basis deutlich abgesetzt, ziemlich flach, an der Spitze sehr breit aber schwach zugerundet; die Mandibeln mit gleich langen Zähnen oder der obere Zahn fast unmerklich länger; der Kiefer-Augenabstand so lang wie die Wurzelbreite der Mandibeln, durch äusserst feine, lederartige Sculptur das Gesicht von dem hinteren Theil der Wangen trennend; Stirn nicht gekielt, die paarigen Nebenaugen unter sich etwas mehr als den Netzaugen genähert. Fühler beim ♀ 18—22-, beim ♂ 20—26gliedrig, beim letzteren das 9—11. Geisselglied (selten mehrere) mit einem feinen Kiel versehen (geleistet!).

Mesonotum an der Basis mit ziemlich tiefen Furchen der Parapsiden, das Pronotum vorn mit einer ziemlich grossen, durch helle Färbung ausgezeichneten Blösse; M. Brustseiten unten mit einer durchgehenden Längsfurche, die vorne aufsteigende Brustleiste gerade; Metanotum regelmässig gefeldert, die area basalis sehr deutlich ausgebildet, die superomedia mit der posteromedia verschmolzen; Luftlöcher rund, durch eine scharfe Querleiste mit der H. Brustleiste verbunden; an den H. Brustseiten die area supracoxalis durch eine Leiste mehr oder weniger deutlich abgegränzt.

H. Leib beim ♀ nach der Spitze hin etwas zusammengedrückt, das 1. Segment nicht länger als die H. Hüften mit ihren Trochanteren, das 2. und die folgenden Segmente beim ♀ ohne, beim ♂ das 2—4. mit einem abgesetzten Seitenrand, das 2. an der Basis beim ♂ und ♀ mit sehr schwachen Gastrocoelen, aber ohne Spur von Thyridien, auf diesem wie auf dem 3. Segment von oben gesehen die Luftlöcher nicht wahrnehmbar, auf dem 2. in, auf dem 3.

vor der Mitte liegend, das 2. Segment beim ♂ und ♀ von der Basis nach der Spitze hin sehr merklich erweitert, das 3. überall gleich breit; Bohrer beim ♀ nicht über die Spitze vorragend und das 2. Segment auf der Bauchseite bis nahe zur Spitze mit einem tiefen Längseindruck, aber ohne plica ventralis, die folgenden convex gerundet, beim ♂ die Bauchseite bis nahe zur Spitze eingedrückt mit einer scharfen, sehr deutlichen plica ventralis versehen.

An den H. Beinen erreicht der längere Schienensporn nicht die Mitte der H. Ferse, das letzte Tarsenglied ist deutlich länger als das vorletzte, und kaum kürzer als das 3. Glied.

Flügel mit breitem Randmal, der radius fast aus der Mitte entspringend, areola an der Spitze geschlossen; die Humeralquerader im V. Flügel meist interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen.

Typ. *Polyrhembia tenebricosa* Grv. = *Hemiteles tenebricosus* Grv. II. p. 785. 230.

Obgleich die übereinstimmende schwarze Färbung der Arten in dieser Gattung die Bestimmung sehr erschwert, so glaube ich doch die in nachfolgender Bestimmungstabelle aufgestellten neuen Arten, so lange bis nicht gründliche Untersuchungen über die Lebensweise und wiederholte Zucht eines Besseren belehren, aufrecht halten zu können.

1. M. Brustseiten stark punktirt, unter der Flügelwurzel nicht runzlig . . . . 2.
   M. Brustseiten nicht besonders stark punktirt . . 4.
2. Fühler 26gliedrig, das 9—16. Glied der Geissel erweitert und geleistet. — Schwarz, die V. Schenkel oben an der äussersten Spitze und alle Schienen roth, die äusserste Basis derselben schwarz; die Knötchen des 1. Segments vorspringend, der petiolus oben und der postpetiolus mit einer tiefen M. Rinne. ♂. — Lg. 6¾ Mill. — Pontresina im Oberengadin . . . . *major*.
   Fühler mit weniger als 26 Gliedern . . . . . 3.
3. H. Schienen an der Spitze kaum braun; das 9—15. Geisselglied erweitert und geleistet, Fühler 24gliedrig. — ♂. Schwarz, Schienen mit Ausnahme der Basis und Spitze rothgelb, H. Schienen an der Spitze kaum bräun-

lich; das erste Segment mit vorspringenden Knötchen, der postpetiolus glatt, ohne Grübchen oder Rinne. — Lg. 5 Mill. — Am Splügen gefangen . . *Monticola.*

H. Schienen an der Spitze breit braun, Fühler 25gliedrig; das 10—14. Glied der Geissel erweitert und gekielt. — ♂ Schwarz, V. und M. Schienen in der Mitte, die H. Schienen mit Ausnahme der Basis und Spitze rothgelb; Humeralquerader im H. Flügel unter der Mitte gebrochen, mit einem starken Fortsatz. — Lg. 5⅓ Mill. — Oberengadin, im Rosegthal . . . . . *oreophila.*

4. Fühler 18gliedrig; — ♀ Schwarz, die Schenkel an der Spitze und die Schienen an der Basis schmutzig rothgelb oder rothbräunlich; die Knötchen des 1. Segments nicht vorspringend; Humeralquerader im H. Flügel unter der Mitte gebrochen, ohne Fortsatz. — Lg. 3½ Mill. *oligomera.*

Fühler mehr als 18gliedrig . . . . 5.

5. M. Brustseiten oben unter der Flügelwurzel ganz glatt, nicht runzlig . . . . 6.

M. Brustseiten oben unter der Flügelwurzel runzlig. 7.

6. Petiolus oben ganz flach. — ♀ Schwarz, Fühler 21-gliedrig, die V. und M. Schienen an der Basis und Spitze, die H. Schienen an der Spitze und von der Basis bis über die Mitte hinaus rothgelb, ebenso die Schenkel an der Spitze; postpetiolus kurz aber ziemlich breit, vor der Spitze etwas quer eingedrückt mit mehreren Furchen und Längskielen. — Lg. 5 Mill. — Köln . . . . *stygia.*

Petiolus von der Basis bis über die Knötchen hinaus mit einer M. Rinne. — ♂ 24gliedrige Fühler, das 9—11. Geisselglied erweitert und gekielt. — Schwarz, Schienen in der Mitte dunkel rothgelb, die H. Schienen obenauf bis zur Spitze rothgelb, die Basis bräunlich; die Knötchen des 1. Segments vorspringend. — Lg. 4½ Mill. — Oberengadin, im Rosegthal *canaliculata.*

7. Humeralquerader im H. Flügel in der Mitte gebrochen. — ♂ Schwarz, die äusserste Basis und Spitze der Schenkel und die Basis und Spitze der Schienen rothgelb; Fühler 20-gliedrig, das 8—10. Geisselglied geleistet; das 1. Segment

ohne deutlich vorspringende Knötchen, der pospetiolus mit einem schwachen M. Grübchen. — Lg. 4 1/2 Mill. *linearis.*
Humeralquerader im H. Flügel unter der Mitte gebrochen . . . . 8.

8. Die areola nach oben verengt und zusammengezogen, nicht sitzend. — ♀ Schwarz, dic Schenkel an der Spitze, die Schienen an der Spitze und an der Basis, die hintersten bis über die Mitte hinaus rothgelb; Fühler 20-gliedrig; die Knötchen des 1 Segments nicht deutlich vorspringend, der postpetiolus vor der Spitze mit vielen Furchen und Längskielen. — Lg. 4 2/3 Mill. *anthracina.*
Die areola nach oben nicht zusammengezogen, sitzend 9.

9. Postpetiolus mit stark vorspringenden Knötchen . 10.
„ ohne stark vorspringende Knötchen 15.

10. Das 2.—6. Geisselglied gleich lang; Fühler 19gliedrig. — ♀ Schwarz, Schenkel und Schienen an der Basis und Spitze rothgelb; H. Leib kurz, ziemlich breit; die Knötchen des 1. Segments vorspringend, der postpetiolus vor der Spitze gefurcht. — Lg. 3 2/3 Mill. *latiuscula.*
Das 2.—6. Geisselglied nicht gleich lang; Fühler mehr als 19gliedrig . . . . 11.

11. Der Abschnitt der Randader im Radialfeld braungefärbt. — Fühler beim ♀ 22-, beim ♂ 24gliedrig, schwarz, die äusserste Spitze der Hüften und Trochanteren, die Basis und Spitze der Schenkel und Schienen, die H. Schienen aber in grösserer Ausdehnung rothgelb; der postpetiolus beim ♀ kurz, breit, vor der Spitze mit einer Reihe von Längsfurchen, beim ♂ länger als an der Spitze breit. — Lg. 5 2/3 Mill. . *procerula.*
Der Abschnitt der Randader im Radialfeld gelb oder weissgelb . . . . 12.

12. Das 2. Segment beim ♂ ohne Streifen; die Randader im Radialfeld gelb; Fühler beim ♀ 22-, beim ♂ 24-gliedrig. — Schwarz, Färbung der Beine genau wie bei der vorhergehenden Art; die Knötchen des 1. Segments beim ♂ und ♀ sehr stark vorspringend, der postpetiolus beim ♀ doppelt so breit wie lang, beim ♂ länger als breit, vor der Spitze mit vielen Längsfurchen. — Lg. 5 Mill. . . . . *nigrata.*

Das 2. Segment beim ♂ mit deutlichen Streifen; die Randader im Radialfeld weissgelb . . . . . 13.

13. Fühler 23gliedrig, ♂, das letzte Glied nicht länger als das vorletzte. — Schwarz, Färbung der Beine wie bei den 2 vorhergehenden Arten; das 9—11. Geisselglied erweitert und geleistet; die Knötchen des 1. Segments stark vorspringend, der postpetiolus mit einem M. Grübchen und vor der Spitze mit dichtgedrängten Längsfurchen. — Lg. $4^1/_2$ Mill. . . . . . *nigripes*.
Fühler beim ♂ 22—23-, beim ♀ 20—21gliedrig, das letzte Glied deutlich länger als das vorletzte . . 14.

14. Das 7.—10. Geisselglied beim ♂ geleistet, die H. Schienen an der Spitze und die H. Ferse bräunlich, Färbung der Beine wie bei *procerula*; Fühler beim ♂ 22, beim ♀ 20—21gliedrig. — Lg. $5^1/_2$ Mill. *carbonaria*.
Das 9.—11. Geisselglied beim ♂ geleistet, Fühler 23-gliedrig, die H. Schienen und H. Fersen rothgelb. — Lg. $5^1/_2$ Mill. — Köln . . . . *corvina*.

15. Randmal rothgelb, bloss der Aussenrand braun; der 1. und 2. Abschnitt des radius fast ganz grade; M. Brustseitenfurche nicht gekerbt. — ♀ Fühler 20gliedrig; Beine wie bei *procerula* gefärbt aber die H. Schienen ganz, die H. Fersen an der Basis rothgelb; Knötchen kaum vorspringend, postpetiolus mit einer M. Rinne, vor der Spitze mit Längsfurchen. — Lg. $4^2/_3$ Mill. *splendida*.
Randmal braun, der 1. und oft der 2. Abschnitt des radius deutlich gekrümmt; die Furche der M. Brustseiten gekerbt . . . . 16.

16. Die area superomedia und dentipara nicht durch eine Leiste getrennt; der 2. Abschnitt des radius ganz grade. — ♀ Fühler 21gliedrig; Färbung der Beine wie bei *splendida*; Knötchen deutlich vorspringend, der postpetiolus mit einer seichten M. Rinne, vor der Spitze mit Längsfürchen. — Lg. 5 Mill. . . . *melanaria*.
Die area superomedia und dentipara durch eine scharfe Leiste getrennt . . . . 17.

17. Das 2. Segment bis zur Spitze deutlich lederartig, nicht völlig glatt. — ♂ Fühler 24gliedrig, das 9.—11. Glied der Geissel geleistet; Färbung der Beine wie

bei *procerula;* Knötchen nicht vorspringend. — Lg. 5½ Mill. . . . . *subcoriacea.*
Das 2. Segment nicht bis zur Spitze lederartig . 18.

18. V. und M. Schenkel rothgelb oder etwas rothbräunlich, nicht schwarz, die Schienen alle rothgelb. — ♂ Fühler 20gliedrig, das 8—10. Geisselglied geleistet; das 1. Segment mit stark vorspringenden Knötchen, der postpetiolus viel länger als breit, nicht breiter als der petiolus, mit einer seichten M. Rinne und vor der Spitze ohne Längsfurchen. — Lg. 4 Mill. — Von der Seisser Alp (Tyrol) . . . . *tibialis.*
V. und M. Schenkel mehr oder weniger schwarz 19.

19. Die H. Trochanteren an der Spitze und die H. Schenkel an der Basis hellgelb. — ♂ Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; Schenkel an der Spitze und die Schienen an der Basis und Spitze, die H. Schienen weit über die Mitte hinaus rothgelb, vor der Basis sehr schwach bräunlich; die Knötchen des 1. Segments nicht vorspringend, der postpetiolus nicht breiter als der petiolus, mit einem kleinen M. Grübchen und vor der Spitze mit Längsfurchen. — Lg. 4⅓ Mill. *albicincta.*
Die H. Trochanteren an der Spitze und die H. Schenkel an der Basis rothgelb. — Fühler beim ♀ 19—22, beim ♂ 21—23gliedrig; beim ♂ das 9—11. Geisselglied geleistet, (seltener das 9—10., oder das 8—11. Glied!); die H. Schienen an der Basis ausgedehnt rothgelb ♂ ♀, beim ♂ auch die V. und M. Schienen etwas mehr wie gewöhnlich; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, der postpetiolus vor der Spitze mit ausgeprägten Längsfurchen. — Lg. beim ♀ 3½—4⅔, beim ♂ 3½—5⅓ Mill. — Aachen und Köln, auch am Splügen und im Oberengadin (Rosegthal!) gefangen *tenebricosa* Grv.

Exolytus m.

Von ἔξω aussen und λυτός gelöst, aufgelöst. Bezieht sich auf die an der Spitze nicht geschlossene areola.

Char. generis.

Kopf subkubisch, hinter den Augen nicht verengt;

der clypeus deutlich abgesetzt, an der Spitze breit zugerundet; Mandibeln mit ungleichen Zähnen, der obere Zahn länger; der Kiefer-Augenabstand mehr als halb so lang wie die Wurzelbreite der Mandibeln; Gesicht mehr als doppelt so breit wie hoch, in der Mitte ein wenig gewölbt; die paarigen Nebenaugen unter sich meist eben so weit wie von den Netzaugen abstehend. Fühler beim ♀ 22—27, beim ♂ 19—32gliedrig, das 1. Geisselglied sehr wenig länger als das 2., beim ♂ mehrere Geisselglieder scharf gekielt oder geleistet.

Mesonotum an der Basis mit mehr oder weniger deutlichen Furchen der Parapsiden; Schildchen nur an der Basis seitlich geleistet, gewölbt; M. Brustseiten unten mit einer durchgehenden Längsfurche, die vorne aufsteigende Brustleiste grade und bis zu dem Querwulst unter der Flügelwurzel reichend; Metanotum gefeldert, die area supero- und posteromedia verschmolzen, die area superoexterna und dentipara bald verschmolzen, bald durch eine mehr oder weniger scharfe Querleiste getrennt; Luftlöcher rund, durch eine Querleiste mit der H. Brustleiste verbunden; an den H. Brustseiten die area supracoxalis meist durch eine scharfe Leiste abgegrenzt.

H. Leib beim ♂ und ♀ nicht von der Seite zusammengedrückt, das 1. Segment meist deutlich länger als die H. Hüften mit ihren Trochanteren, der petiolus in der Regel ganz glatt und ohne Kiele, beim ♂ die Unterseite des postpetiolus nicht durch eine Leiste oder Furche von dem Seitentheil getrennt; das 2. und 3. Segment seitlich deutlich und scharf gerandet, an der Basis mit mehr oder weniger deutlichen, selten ganz fehlenden Thyridien, die Luftlöcher in, sehr selten ein klein wenig hinter der Mitte liegend; Bohrer kaum vorragend, die plica ventralis beim ♂ und ♀ sehr scharf, erhaben.

An den H. Beinen erreicht der längere Schienensporn selten die Mitte der H. Ferse, das letzte Tarsenglied ist länger als das vorletzte und in der Regel ein wenig kürzer als das vorhergehende 3. Glied; die Fussklauen ziemlich lang und mässig gebogen.

Flügel mit breitem Randmal, der radius hinter der

Mitte aus demselben entspringend; die areola an der Spitze immer offen; die Humeralquerader im V. Flügel meist interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen, die M. Ader hier am Grunde mehr oder weniger (oft sehr weit!) erloschen.

Typ. *Exolytus laevigatus* Grv.

Mesoleptus laevigatus Grv. — Ichn. eur. II. III 69.

Anm. 1. Diese Gattung zeigt bei einer gewissen Armuth an Individuen einen ungemein grossen Reichthum an Arten, die aber meist sehr lokal vorzukommen pflegen. Wenn daher Gravenhorst und nach ihm Holmgren nur eine oder ein paar Arten beschrieben, so liegt sicherlich der Grund darin, dass sie, ohne die feineren Unterschiede zu beachten, einige in Farbe und Grösse höchst variable Arten vor sich zu sehen vermeinten. Ich habe geglaubt den Versuch machen zu können, die Arten vorläufig kurz zu charakterisiren und die Geschlechter in der analytischen Tabelle zu trennen. Die Gattung *Exolytus* erinnert mit ihrem Artreichthum lebhaft an einzelne Käfergattungen, z. B. an *Homalota*, *Bruchus*, *Apion* und andere, welche ebenfalls eine erstaunliche Vermehrung bei gründlicherem Studium erfahren haben.

Anm. 2. Von *Atractodes* ist die Gattung *Exolytus* im weiblichen Geschlecht sehr leicht zu trennen, denn der H. Leib ist bei *Atractodes* immer mehr oder weniger von der Seite zusammengedrückt und zwar so, dass die umgeschlagenen Rückensegmente auf der Bauchseite sich berühren und keine plica ventralis wahrnehmen lassen. Weit schwieriger und für den Ungeübten in der That fast unmöglich würden aber die ♂ beider Gattungen zu unterscheiden sein, wenn nicht in der Flügelbildung ein standhaftes Merkmal sich ergeben hätte, darin bestehend, dass die M. Ader im H. Flügel bei *Exolytus* an der Basis immer etwas (bei vielen Arten indess sehr weit!) erloschen erscheint.

Die Analyse der Arten ergibt das folgende Schema.

A. die ♀.

1. H. Hüften ganz rothgelb . . . . 2.

H. Hüften mehr oder weniger schwarz . . . . 9.

2. Die area supero- und posteromedia ohne Seitenleisten, mithin seitlich nicht abgegrenzt. — Schwarz, die Fühler an der Basis, die Beine so wie das 2. und 3. Segment des H. Leibs rothgelb; die Knötchen des 1. Segments nicht vorspringend; Fühler 22gliedrig (das ♂ siehe unten in der Tabelle über die ♂!). — Lg. $5^1/_2$ Mill. *incertus.*
Die area supero- und posteromedia mit scharfen Seitenleisten . . . . 3.

3. Das M. Feld des Metanotums (d. h. die vereinigte area supero- und posteromedia!) bloss an der Spitze mit Querrunzeln . . . . 4.
Das M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf mit scharfen Querrunzeln . . . . 5.

4. Der postpetiolus mit einem tiefen, länglichen Grübchen; Fühler 21gliedrig. — Schwarz, die Fühler an der Basis, das 2. und 3. Segment des H. Leibs und die Beine rothgelb, die Spitze der H. Schienen mit der Ferse etwas rothbräunlich; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen (das ♂ siehe unten!). — Lg. $4^2/_3$ Mill. *devotus.*
Der postpetiolus ohne Grübchen; Fühler 22gliedrig. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine ganz rothgelb; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. $4^2/_3$ Mill. *fulvipes.*

5. H. Ferse rothbraun; Fühler 25gliedrig. — Schwarz, Fühler an der Basis, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, mitten am H. Rande mit einem kleinen rothgelben Flecken. — Lg. 5 Mill. . . . *consortius.*
H. Ferse rothgelb . . . . 6.

6. Diskokubitalader mit einem Zahn; Fühler 26gliedrig. — Schwarz, der postpetiolus, das 2. und 3. Segment und die Beine roth (nicht rothgelb!) das M. Feld des Metanotums fast bis oben aus querrunzlig; der postpetiolus mit 3 länglichen Grübchen zwischen den nicht vorspringenden Luftlöchern; Flügel stark braun getrübt. — Lg. 10—11 Mill. — Tyroler-Alpen, *ruficoxatus.*

Diskokubitalader ohne Zahn; Fühler höchstens 23gliedrig . . . . 7.

7. Postpetiolus mit einer sehr seichten M. Rinne und ohne Seitengrübchen. — Schwarz, Fühler an der Basis, Beine, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der äussersten Basis und in den Seiten rothgelb; Fühler 23gliedrig; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf fein und dicht gedrängt querrunzlig; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. $5^2/_3$ Mill. *distinctus.*
Postpetiolus mit einer tiefen M. Rinne und tiefen Seitengrübchen . . . . 8.

8. Das 2. Segment mit 2 bräunlichen Punkten, das 4. nicht ganz rothgelb; M. Rinne des postpetiolus fast bis an den H. Rand gehend; Schaft und Stielchen nicht ganz rein rothgelb; Fühler 22gliedrieg. — Schwarz, Fühler an der Basis, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb; das M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf mit sehr scharfen, nicht dicht gedrängten, parallelen Querrunzeln; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 5 Mill. . . . . *pronus.*
Das 2. Segment ohne braune Punkte, das 4. ganz rothgelb; Fühler 23gliedrig; die M. Rinne des postpetiolus noch weit vor dem H. Rande abbrechend. — Schwarz, Fühler an der Basis, das 2.—4. Segment des H. Leibs und die Beine rothgelb; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf mit nicht dichtgedrängten, parallelen Querrunzeln; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 5 Mill. . . . . *anceps.*

9. H. Schenkel schwarz oder mehr oder weniger braun, aber nicht rein rothgelb . . . . 10.
H. Schenkel rein rothgelb . . . . 34.

10. Alle Felder an der Basis des Metanotums, nämlich die area superomedia, supero-externa, dentipara und spiraculifera ganz glatt, stark glänzend; Fühler 24-gliedrig. — Schwarz, das 1. Segment des H. Leibs an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, alle Hüften sammt dem 1. Trochanter, die H. Schenkel zum Theil, die H. Schienen an der Basis

und die H. Tarsen schwarz; M. Feld des Metanotums bloss unten an der Spitze querrunzlig; das 1. Segment lang, stielrund, der petiolus mit einer abgekürzten M. Rinne, der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen, ebenfalls mit einer M. Rinne. — Lg. 7 Mill. *Speculum.*
Nicht alle Felder des Metanotums an der Basis ganz glatt . . . . 11.

11. Diskokubitalader mit einem Zahn . . . . 12.
„ „ ohne Zahn . . . . 20.

12. Der postpetiolus ohne M. Grübchen . . . . . 13.
„ „ mit einem M. Grübchen . . . 15.

13. Randmal schwarzbraun; H. Schenkel schwarz; Fühler 27-gliedrig. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz, das 4. an der Basis und in den Seiten so wie die Beine roth, die Hüften mit dem 1. Trochanter, die H. Schenkel zum Theil, die H. Schienen an der Basis und Spitze nebst den H. Tarsen schwarz, die einzelnen Glieder der letzteren an der Spitze, das 4. aber ganz roth; M. Feld des Metanotums unten mit einigen groben, parallelen Querrunzeln; der postpetiolus ohne vorragende Knötchen. — Lg. $9^1/_2$ Mill. *Monticola.* — Ich fing diese Art bei Campfer im Oberengadin.
Randmal gelb; H. Schenkel kastanienbraun; Fühler 22gliedrig . . . . 14.

14. Der Zahn der Diskokubitalader sehr lang; Taster braun; der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel nur $^1/_3$ so lang wie der obere. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. bis über die Mitte hinaus, V. und M. Schenkel an der Spitze mehr oder weniger, alle Schienen und die V. und M. Tarsen rothgelb; M. Feld des Metanotums mit groben Querrunzeln; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 5 Mill. — Aus der Schweiz. . . . . *angustulus.*
Der Zahn der Diskokubitalader sehr kurz; Taster rothgelb; der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel völlig halb so lang wie der obere. — Schwarz, das 2. und 3. Segment des H. Leibs und die Beine rothgelb, Hüften und Trochanteren schwarz, Schenkel kastanienbraun, an der Spitze mehr oder

weniger rothgelb, H. Ferse rothbräunlich; M. Feld des Metanotums unten an der Spitze querrunzlig; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. $4^2/_3$ Mill. *humilis.*

15. M. Feld des Metanotums bis oben aus mit scharfen Querrunzeln. — Schwarz, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. mit Ausnahme einer kleinen braunen Querbinde an der Basis und die Beine rothgelb, Hüften und Trochanteren und die H. Schenkel zum Theil schwarz, H. Tarsen braun; M. Brustseiten zerstreut aber stark punktirt, die Längsfurche unten stark gekerbt; der postpetiolus zwischen den nicht vorspringenden Knötchen mit einem tiefen Grübchen. — Lg. 9 Mill. — Aus Südfrankreich . . . . *gallicus.*
M. Feld des Metanotums oben ohne Querrunzeln 16.

16. Fühler 23gliedrig; M. Feld des Metanotums unten mit nicht sehr groben Querrunzeln; die Seitengrübchen des postpetiolus sehr klein; das 4. Segment an der Basis kaum roth . . . . 17.
Fühler 26gliedrig; M. Feld des Metanotums mit sehr groben und scharfen Querrunzeln . . . . . . 18.

17. Postpetiolus mit einem punktförmigen M. Grübchen. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, Hüften und Trochanteren, die H. Schenkel ganz, die V. und M. Schenkel unterseits an der Basis und die H. Tarsen schwarz; M. Feld des Metanotums unten an der Spitze etwas runzlig. Knötchen des 1. Segments nicht vorspringend. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . . . *agilis.*
Postpetiolus mit einem breiten und starken M. Grübchen. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, Hüften und Trochanteren, die H. Schenkel fast ganz, die V. und M. Schenkel unterseits an der Basis mehr oder weniger und die H. Tarsen schwarz; M. Feld des Metanotums unten mit sehr scharfen, parallelen Querrunzeln; M. Brustseiten zerstreut aber deutlich punktirt; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. $7^1/_2$ Mill. . . . . *Adaequator.*

18. Das 4. Segment ganz schwarz. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, Hüften und Trochanteren schwarz, die H. Schenkel an der Spitze, die H. Schienen an der Basis und die H. Tarsen bräunlich; M. Feld des Metanotums fast bis über die Mitte hinauf scharf querrunzlig; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen, mit 2 getrennten hinter einander liegenden M. Grübchen, 2 mehr oder weniger deutlichen Seitengrübchen und einigen eingestochenen Punkten. — Lg. 10 Mill. *beneplacitus.*
Das 4. Segment an der Basis oder ganz roth . 19.
19. Postpetiolus mit grossen Seitengrübchen; das 4. Segment bloss an der Basis roth. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, die Basis und Spitze der H. Schienen nebst den H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf scharf querrunzlig, der postpetiolus mit einer tiefen, ziemlich breiten, abgekürzten M. Rinne, ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 10 Mill. — Aus Südfrankreich. *Ambulator.*
Postpetiolus bloss mit einem M. Grübchen, das 4. Segment ganz rothgelb. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2—4. ganz und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, H. Schenkel an der Spitze mehr oder weniger, die H. Schienen an der Basis braun, H. Tarsen schwarz; M. Feld des Metanotums bloss unten an der äussersten Spitze mit ein paar scharfen Querrunzeln; der postpetiolus mit einem abgekürzten, rinnenartigen M. Grübchen, ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 8 Mill. *intermedius.*
20. Geissel mehr oder weniger rothgelb . . . . . 21.
Geissel schwarz . . . . 26.
21. Das 3. Segment an der Spitze eben so breit wie an der Basis . . . . 22.
Das 3. Segment an der Spitze viel schmäler als an der Basis . . . . 24.
22. Das 4. Segment ganz schwarz. — Schwarz, das 2.

und 3. Segment des H. Leibs und die Beine rothgelb, die Hüften sammt dem 1. Trochanter und die H. Schenkel an der Spitze mehr oder weniger schwarz, die H. Tarsen schwach rothbräunlich; das M. Feld des Metanotums kaum unten an der äussersten Spitze etwas querrunzlig; der postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . . . *levis*.
Das 4. Segment ganz schwarz oder an der Basis rothgelb, das M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf scharf querrunzlig . . . . 23.

23. Postpetiolus mit einer mehr oder weniger schwachen M. Rinne; H. Schenkel auf der Aussenseite roth; das 4. Segment an der Basis rothgelb; Fühler 26gliedrig. — Lg. 10 Mill. . . . . *laevigatus* Grv. Var.
Postpetiolus ohne Spur einer M. Rinne, H. Schenkel auf der Aussenseite schwarzbraun; das 4. Segment ganz schwarz; Fühler 25gliedrig. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb; Hüften nebst dem 1. Trochanter und die H. Schenkel zum Theil schwarz, H. Schienen an der Basis und Spitze und die 2 ersten Tarsenglieder braun; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen und ohne Eindrücke. — Lg. $7^2/_3$ Mill. Bei Montjoie gefangen *aequalis*.

24. Postpetiolus von der Seite gesehen mit 3 tiefen Grübchen. — Schwarz, das 2. Segment an der Basis und an der Spitze mehr oder weniger, das 3. bloss an der Basis und die Beine rothgelb, die V. Hüften zum Theil, die M. und H. Hüften ganz, der erste Trochanter überall und die H. Schenkel theilweise schwarz, H. Tarsen bräunlich; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf querrunzlig. — Lg. $4^2/_3$ Mill. . . . . *trifoveolatus*.
Postpetiolus von der Seite gesehen ohne 3 tiefe Grübchen . . . . 25.

25. Postpetiolus mit 2 getrennten M. Grübchen, der äusserste H. Rand in der Mitte rothgelb. — Schwarz, die Geissel bis zur Mitte, das 2. Segment ganz, das 3. bis zur Mitte und die Beine rothgelb, alle Hüften, der 1. Trochanter der H. Beine und die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis und Spitze schwarz, die H. Schienen an

der Basis und Spitze und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums ohne parallele Querrunzeln; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. $7^1/_2$ Mill. *gemellus*.
Postpetiolus mit einem einzigen M. Grübchen, der äusserste H. Rand desselben schmal gelb. — Schwarz, Fühler 27gliedrig, die Geissel bis zur Mitte, das 2. Segment ganz, das 3. bis zur Mitte und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter, die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis und Spitze schwarz, die H. Schienen an der Basis und Spitze und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf ziemlich dicht querrunzlig. Lg. 7 Mill. — England. *dichrocerus*.

26. Fühler weniger als 25gliedrig . . . . 27.
Fühler 25- oder mehr als 25gliedrig . . . . . . 30.

27. Das 2. und 3. Segment schwarz mit rothgelber Basis; Fühler 20gliedrig. — Schwarz, mit rothgelben Beinen, Hüften, Trochanteren und die H. Schenkel zum Theil schwarz, H. Tarsen bräunlich; M. Feld des Metanotums an der Spitze mit feinen nicht ganz regelmässig parallelen Querrunzeln; postpetiolus mit einem feinen abgekürzten M. Grübchen, ohne vorspringende Knötchen. — Lg. $3^3/_4$ Mill. — s. Ichn. eur. II. p. 115 *splendens* Grv. (N. B. ich habe das Originalexemplar von Gravenhorst verglichen!).
Das 2. Segment ganz rothgelb . . . . 28.

28. Postpetiolus mit einem punktförmigen M. Grübchen; Fühler 23gliedrig. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. bis über die Mitte hinaus und die Beine rothgelb, Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis schwarz, H. Schienen an der Basis und Spitze und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums an der Spitze ohne Parallelrunzeln; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen; das M. Grübchen sehr klein. — Lg. $5^2/_3$ Mill. . . *incitus*.
Postpetiolus mit einem deutlichen M. Grübchen; Fühler 22gliedrig . . . . 29.

29. Die Knötchen des 1. Segments etwas vorspringend; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf quer-

runzlig; der petiolus ohne Rinne. — Schwarz, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis schwarz. — Lg. $5^1/_2$ Mill. *tenellus.*

Die Knötchen des 1. Segments gar nicht vorspringend, der petiolus mit einer deutlichen Rinne; M. Feld des Metanotums bloss an der Spitze mit 2—3 scharfen Querrunzeln. — Schwarz, Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis schwarz, H. Ferse schwach rothbräunlich; das M. Grübchen des postpetiolus mit der M. Rinne des petiolus in Verbindung stehend. — Lg. $5^2/_3$ Mill. — Südfrankreich. *agnatus.*

30. Das 1. Segment ganz, das 2. bis über die Mitte hinaus schwarz . . . . 31.

Das 1. Segment an der Spitze, das 2. ganz roth 32.

31. V. und M. Hüften zum Theil rothgelb; Fühler 25-gliedrig. — Schwarz, Schaft und Stielchen zum Theil, das 2. Segment an der Spitze, das 3. über die Mitte hinaus und die Beine rothgelb, H. Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, H. Schenkel zum Theil schwarzbraun; M. Feld des Metanotums stark gerunzelt, matt (ohne Querrunzeln!); der postpetiolus mit stark vorspringenden Knötchen und wie die Spitze des petiolus runzlig, matt. — Lg. 6 Mill. . . . . . . *ficticius.*

V. und M. Hüften ganz schwarz; Fühler 26gliedrig.— Schwarz, der H. Rand des 1. und das 2. Segment rothgelb; Beine vorherrschend schwarz, V. und M. Schenkel an der Spitze mehr oder weniger und die Schienen rothgelb, die H. Schienen aber mit schwarzer Spitze; M. Feld des Metanotums bloss an der Spitze querrunzlig; das 1. Segment mit etwas vorspringenden Knötchen, der petiolus mit einer starken bis über die Knötchen hinaufgehenden M. Rinne. — Lg. 7 Mill. — Bei Pontresina im Oberengadin von mir gefangen. *helveticus.*

32. H. Schenkel auf der Innenseite nach der Spitze hin mit schwarzbraunem Anflug; postpetiolus mit 2 länglichen tiefen Grübchen; Fühler + 24gliedrig (die Spitze abbrochen!). — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze,

das 2. und 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine roth, Hüften und Trochanteren schwarz, das letzte Fussglied braun; das M. Feld des Metanotums von unten bis zur Mitte hinauf sehr schwach querrunzlig; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen, mit 2 getrennten M. Grübchen. — Lg. 8 Mill. . . *annexus.*
H. Schenkel ganz schwarz, der postpetiolus ohne deutliche Grübchen . . . . 33.

33. H. Schenkel auf der Aussen-, Innen- und Unterseite schwarz; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf mit scharfen Querrunzeln. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine roth, Hüften, Trochanteren und H. Schenkel schwarz, die H. Schienen an der Basis und Spitze und die H. Tarsen schwarzbaun; postpetiolus mit einer mehr oder weniger tief eingedrückten M. Rinne, seltner mit einem M. Grübchen, ohne vorspringende Knötchen; Fühler 25—27-gliedrig. — Lg. $9^1/_5$—10 Mill. — s. Ichn. eur. II. p. 111. 69. Mesoleptus. (Die Syn. 1—6 ausgeschlossen!) *laevigatus* Grv.
H. Schenkel auf der Aussen- und Unterseite rothgelb; M. Feld des Metanotums nicht bis zur Mitte hinauf querrunzlig; Fühler 26gliedrig. — Schwarz, der ganze postpetiolus, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. mit Ausnahme einer schwarzen Querbinde und die Beine rothgelb, Hüften und Trochanteren schwarz, die Basis und Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen schwarzbraun; postpetiolus mit schwärzlichen H. Ecken, ohne vorspringende Knötchen, mit einem tiefen M. und 2 kleineren Seitengrübchen. — Lg. 10 Mill. — Aus Tyrol (Telfs) *congener.*

34. Das 2. Segment schwarz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes roth; Fühler 22gliedrig. — Schwarz, mit rothgelben Beinen, Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die Basis der H. Schienen und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums fast bis zur Basis hinauf mit sehr groben, nicht dicht gedrängten parallelen Querrunzeln; das 1. Segment ganz fein runzlig, matt, ohne vorspringende Knötchen, mit einer bis zur Spitze gehen-

den seichten M. Rinne. — Lg. 5 Mill. . . . *cinctus.*
Das 2. Segment roth . . . . 35.
35. Diskokubitalader mit einem Zahn . . . . . . 36.
Diskokubitalader ohne Zahn . . . . 42.
36. Die area supero-externa und dentipara durch eine scharfe Querleiste getrennt . . . . 37.
Die supero-externa und dentipara nicht durch eine Querleiste getrennt . . . . 40.
37. Postpetiolus mit einem M. Grübchen, vor den Luftlöchern nicht abgeschnürt. — Schwarz, die Geissel auf der Unterseite pechröthlich; das 1. Segment an der Spite, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, die Hüften nebst dem 1. Trochanter schwarz; M. Feld des Metanotums fast bis zur Mitte hinauf mit scharfen Querrunzeln; der postpetiolus mit einem M. Grübchen, der petiolus beiderseits mit einer deutlichen Rinne. — Lg. $7^1/_2$ Mill. — Aus Südfrankreich . . . *rufipes.*
Postpetiolus mit 3 Grübchen, vor den Luftlöchern ein wenig abgeschnürt . . . . 38.
38. H. Hüften oben zum Theil roth; Fühler 23gliedrig. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, die Hüften und der 1. Trochanter schwarz; das M. Feld des Metanotums fast bis zur Mitte hinauf mit Querrunzeln; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 7 Mill. *invalidus.*
H. Hüften oben ganz schwarz; Fühler 26gliedrig 39.
39. Fühler auf der Unterseite dunkel rothgelb; M. Feld des Metanotums nicht über die Mitte hinauf scharf querrunzlig. — Schwarz. Das 1. Segment an der Spitze, das 2. ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, Hüften und der 1. Trochanter schwarz; H. Schienen an der Basis und Spitze wenig und die H. Tarsen ganz schwarz; der postpetiolus mit einer sehr tiefen und breiten M. Rinne und 2 Seitengrübchen, der petiolus beiderseits mit einer sehr deutlichen Rinne und einigen tief eingestochenen, zerstreuten Punkten. — Lg. 10—11 Mill. — In der Schweiz gefangen *Decimator.*
Fühler ganz schwarz; M. Feld des Metanotums von unten bis oben mit scharfen, groben, parallelen Quer-

runzeln. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. ganz, das 3. bis über die Mitte hinaus und die Beine roth; die Hüften und der 1. Trochanter schwarz, Basis und Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen schwarz; postpetiolus mit einer tiefen breiten M.- und 2 Seitenrinnen, der petiolus mit einer nach oben abgekürzten M.- und 2 Seitenrinnen. — Lg. 10 Mill. — In der Eifel bei Montjoie gefangen . . *nigricornis.*

40. Postpetiolus mit einem kleinen, eingedrückten Punkt. — Schwarz, Fühler 22gliedrig, Geissel pechröthlich; das 2. Segment ganz, das 3. bis zur Mitte und die Beine rothgelb, die Hüften und der 1. Trochanter schwarz; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf querrunzlig; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 5 Mill. . . . . *unipunctus.*
Postpetiolus mit einem länglichen, tiefen Grübchen 41.

41. Fühler 22gliedrig; postpetiolus bloss mit einer einzigen tiefen M. Rinne. — Schwarz, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf querrunzlig, der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 5—6 Mill. . *subdentatus.*
Fühler 28gliedrig, Geissel pechröthlich, auf der Oberseite pechbräunlich; postpetiolus mit einer breiten, tiefen Mittel- und 2 starken Seitenrinnen; M. Brustseiten stark punktirt. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine dunkel rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die H. Hüften auf der Oberseite mehr oder weniger roth, H. Schienen an der Basis und Spitze wenig und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf mit scharfen, dichtgedrängten Querrunzeln; Flügel stark braun getrübt. — Lg. 10—11 Mill. — Tyrol (bei Telfs) *Insidiator.*

42. H. Tarsen ganz schwarzbraun . . . . 43.
H. Tarsen rothgelb oder rothbräunlich . . . . 50.

43. Das 4. Segment ganz schwarz . . . . 44.
Das 4. Segment mehr oder weniger oder ganz rothgelb . . . . 46.

44. Postpetiolus mit einem runden Grübchen an der Spitze Fühler 23gliedrig. — Schwarz, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, H. Schienen an der Basis und Spitze sehr wenig und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bloss unten an der Spitze etwas unregelmässig querrunzlig; die Knötchen des postpetiolus kaum vorspringend, das M. Grübchen sehr schwach, der eingestochene Punkt an der Spitze nicht genau in der Mitte liegend (vielleicht zufällig vorhanden oder verschoben?). — Lg. 5 Mill. . . . . *punctiger.*
Postpetiolus ohne Grübchen an der Spitze; Fühler 22- oder 24gliedrig . . . . 45.

45. M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf scharf aber nicht dicht querrunzlig; Humeralquerader im V. Flügel interstitial; Fühler 22gliedrig. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, die Hüften und der 1. Trochanter schwarz, die H. Hüften oben mehr oder weniger roth, die H. Tarsen braun; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen, mit einem starken M. Grübchen. — Lg. 6 Mill. . . . *cupidus.*
M. Feld des Metanotums nicht bis über die Mitte hinauf querrunzlig; Humeralquerader im V. Flügel vor der Grundader entspringend, Fühler 24gliedrig. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, die Hüften und der 1. Trochanter schwarz, H. Schienen an der Basis und Spitze ein wenig und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums unten an der Spitze etwas querrunzlig; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen und mit einer schwachen, abgekürzten M. Rinne. — Lg. $7^2/_3$ Mill. *solitarius.*

46. Das 4. Segment bloss an der Basis roth . . . 47.
Das 4. Segment ganz rothgelb . . . . 48.

47. Postpetiolus mit 3 Grübchen, das mittlere grösser. H. Leib lang und schmal. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1.

Trochanter schwarz, die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums fast bis zur Mitte hinauf querrunzlig; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 7—8 Mill. — Schweiz . . . . *anguinus.*
Postpetiolus mit einer schwachen Spur eines Grübchens; H. Leib in der Mitte breit; Fühler 26gliedrig. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine roth, Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die H. Schienen an der Basis und Spitze und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bloss unten an der Spitze mit 2—3 scharfen Querrunzeln; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 9—10 Mill. — Tyrol (bei Telfs!). *subimpressus.*

48. Postpetiolus ohne Grübchen oder M. Rinne, ganz rothgelb; Fühler 24gliedrig. — Schwarz, der postpetiolus und das 2—4. Segment so wie die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die Basis und Spitze der H. Schienen nur wenig und die H. Tarsen schwarzbraun; M. Feld des Metanotums grob, aber nicht dicht und regelmässig querrunzlig unten an der Spitze; der postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen. — Lg. 6—7 Mill. . . . , ... *integrellus.*
Postpetiolus mit einem M. Grübchen, oder einer M. Rinne . . . . 49.

49. Postpetiolus mit einem kleinen länglichen Grübchen, der petiolus beiderseits mit 3 punktförmigen in gerader Linie hinter einander liegenden Grübchen; Fühler 26-gliedrig. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, die 3 folgenden und die Beine rothgelb, die Hüften und alle Trochanteren schwarz, die Basis und Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums unten an der Spitze mit sehr scharfen, parallelen Querrunzeln, auch oben an der Basis querrunzlig; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 9 Mill. . . . . *tripunctus.*
Postpetiolus mit einer tiefen M. Rinne und 2 Seitenrinnen, der petiolus ohne punktförmige Grübchen; Fühler 24gliedrig. — Schwarz, das 2—4. Segment und die Beine rothgelb, Hüften und der 1. Trochanter schwarz,

die Basis und Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf mit scharfen Querrunzeln; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen, in den H. Ecken zerstreut aber stark punktirt. — Lg. 7 Mill. . . *seductorius.*

50. Der postpetiolus ohne Grübchen; Fühler 24gliedrig. — Schwarz, Fühlergeissel pechröthlich; das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz, das 4. seitwärts an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften und der 1. Trochanter schwarz, die H. Tarsen rothbräunlich; M. Feld des Metanotums fast bis zur Mitte hinauf querrunzlig, der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 7 Mill. . . . . *approximatus.*
Der postpetiolus mit 1 oder 3 Grübchen . . . 51.

51. Der petiolus und postpetiolus mit einem länglichen grübchenartigen Punkt; Fühler 23gliedrig. — Schwarz, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb mit schwarzen Hüften, die V. und M. Hüften an der Spitze mehr oder weniger, die H. Hüften oben mehr oder weniger rothgelb; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf mit scharfen Querrunzeln; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 6 Mill. *comtus.*
Der petiolus und postpetiolus ohne länglichen grübchenartigen Punkt . . . . 52.

52. Der postpetiolus mit 3 runden Grübchen; Fühler 23-gliedrig. — Schwarz, das 1. Segment mitten am H. Rande, das 2. ganz, das 3. an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften ganz, der 1. Trochanter mehr oder weniger schwarz; M. Feld des Metanotums fast bis oben aus mit Querrunzeln; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 6 Mill. . *filiventris.*
Der postpetiolus mit länglichen Grübchen . . . 53.

53. Petiolus beiderseits mit einer tiefen Seitenrinne; Fühler 22gliedrig. — Schwarz, das 1. Segment mitten am H. Rande, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, die Hüften und der 1. Trochanter schwarz; M. Feld des Metanotums nicht bis zur Mitte hinauf querrunzlig, der postpetiolus mit einem länglichen rinnenartigen M.

Grübchen und ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 6 Mill. . . . . *limitaris.*
Petiolus seitlich ohne tiefe Seitenrinnen . . . 54

54. V. und M. Hüften mehr oder weniger roth . . 55.
V. und M. Hüften schwarz . . . . 56.

55. Das 4. Segment schwarz, H. Leib schmal; Fühler 22—23gliedrig. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, die Basis der Hüften und des 1. Trochanters mehr oder weniger schwarzbraun; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf querrunzlig mit einem rinnenartigen Mittel- und 2 kleineren Seitengrübchen, ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 7 Mill. . . . *elegantulus.*
Das 4. Segment roth; H. Leib breiter; Fühler 25gliedrig. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz, das 4. mit Ausnahme einer schwärzlichen Rückenmakel an der Spitze und die Beine rothgelb, Hüften und der 1. Trochanter schwarz, an der Spitze mehr oder weniger rothgelb; M. Feld des Metanotums fast bis zur Mitte hinauf mit feinen Querrunzeln; der postpetiolus mit 3 länglichen Grübchen, das mittlere länger, breiter und tiefer, Knötchen nicht vorspringend. — Lg. 7—8 Mill. : . . . . *concinnus.*

56. Das 3. Segment an der Basis fast bis zur Mitte roth; der 2. Trochanter überall rothgelb; Fühler 22gliedrig. — Schwarz, Beine rothgelb, Hüften und die Basis des 1. Trochanters mehr oder weniger schwarz; M. Feld des Metanotums unten an der Spitze mit einigen schwachen Querrunzeln; postpetiolus schmal mit 3 länglichen Grübchen und ohne vorspringende Knötchen. — Lg. 5 Mill. *attenuatus.*
Das 3. Segment ganz roth . . . . 57.

57. Die Längsfurche der M. Brustseiten nicht bis zum H. Rande durchgehend und am H. Rande keine scharfen Längsrunzeln; Fühler 26gliedrig, die Geissel unterseits, namentlich nach der Spitze hin, pechröthlich. — Schwarz, die Spitze des 1. Segments, das 2. und 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften und der 1. Trochanter schwarz; M. Feld des

Metanotums nicht bis zur Mitte hinauf querrunzlig; der postpetiolus mit 3 starken länglichen Grübchen, die Knötchen nicht vorspringend. — Lg. 8—9 Mill. *vetustus.*

Die Längsfurche der M. Brustseiten bis zum H. Rande durchgehend und am H. Rande selbst mit deutlichen Längsrunzeln; Fühler + 20gliedrig (die Spitze abgebrochen!) Geissel oben bräunlich, unten pechröthlich. — Schwarz, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb; Hüften sammt dem 1. Trochanter schwarz, V. Hüften zum Theil rothgelb; M. Feld des Metanotums fast bis zur Mitte hinauf mit sehr scharfen, parallelen Querrunzeln; der postpetiolus mit einer deutlichen M. Rinne und ohne vorspringende Knötchen, der petiolus an der Spitze beiderseits mit 2—3 eingegrabenen punktförmigen Grübchen. — Lg. 7 Mill. . . . . *intermixtus.*

AA. Die ♂.

1. H. Schenkel rein rothgelb . . . . 2.
H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder schwarzbraun . . . . . , ... 57.
2. Diskokubitalader mit einem Zahn . . . . . . 3.
Diskokubitalader ohne Zahn . . . . 18.
3. Fühler auf der ganzen Unterseite rothgelb . . 4.
Fühler ganz schwarz oder bloss an der Basis rothgelb 6.
4. M. Feld des Metanotums ganz mit scharfen Querrunzeln bedeckt; das 10—14. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, erstere mehr oder weniger rothgelb, H. Tarsen schwach rothbräunlich; der postpetiolus länger als breit, mit einer sehr breiten M. Rinne und kleineren Seitengrübchen, die Knötchen schwach vorspringend; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen; Fühler 29gliedrig. — Lg. 9½ Mill. . . . . *aggressorius.*
Das M. Feld des Metanotums bloss unten an der Spitze querrunzlig . . . . 5.
5. Postpetiolus ohne M. Grübchen; das 9—14. Geisselglied geleistet; (Fühler an der Spitze abgebrochen!) —

Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, H. Tarsen rothbräunlich; die Knötchen des 2. Segments deutlich vorspringend; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 7 Mill. . . . , . . *segregatus.*

Postpetiolus mit einem tiefen M. Grübchen; Fühler 26gliedrig, das 9—13. Glied der Geissel geleistet. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. ganz, das 3. mit Ausnahme des äussersten H. Randes (besonders in den Seiten!) und die Beine rothgelb, Hüften sammt dem 1. Trochanter schwarz, H. Tarsen braun; die Luftlöcher des 1. Segments kaum, des 2. gar nicht vorspringend. — Lg. 8 Mill. — Tyrol. . . *Spoliator.*

6. Das 2. Segment vor dem H. Rande mit einer braunen Binde oder mit 2 braunen Punkten . . . . . 7.

Das 2. Segment rein rothgelb . . . . 8.

7. Fühler 30gliedrig, das 10—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb, Hüften sammt dem 1. Trochanter schwarz, H. Schienen an der Basis und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums fast bis zur Mitte hinauf grob querrunzlig; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen und ohne Grübchen; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 10 Mill. — Ich fing diese Art zu St. Moritz im Oberengadin . . . *taeniolatus.*

Fühler 24gliedrig, das 9—12. Glied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment des H. Leibs und die Beine röthlichgelb, die Hüften sammt dem 1. Trochanter schwarz, die Basis der H. Schienen und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums weit über die Mitte hinauf mit scharfen Querrunzeln; postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen und einem schwachen M. Grübchen; das 2. Segment in den H. Ecken mit einem schwarzen Flecken; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . *fallax.*

8. Hüften zum Theil roth . . . . 9.

Hüften schwarz . . . . 10.

9. Fühler 29gliedrig, das 9—13. Geisselglied geleistet

(das 9. und 13. Glied jedoch sehr schwach!); M. Feld des Metanotums ganz mit sehr dicht gedrängten Querrunzeln bedeckt. — Schwarz, das 1. Segment an der Basis, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb; die Hüften und der 1. Trochanter zum Theil schwarz, theilweise auch rothgelb; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, der petiolus mit 2 sehr starken, von der Basis bis zu den Luftlöchern verlaufenden Seitenrinnen, der postpetiolus ohne Mittel- aber mit 2 deutlichen Seitengrübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. 10 Mill. *Exstirpator.*
Fühler 24gliedrig, das 9—12. Geisselglied deutlich geleistet; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf grob querrunzlig. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, Hüften sammt dem 1. Trochanter nur zum Theil schwarz; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, der petiolus mit 2 starken durchgehenden Seitenrinnen, der postpetiolus mit 2 hinter einander liegenden M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen, Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. $5^1/_2$ Mill. *infligens.*

10. M. Feld des Metanotums bloss unten an der Spitze mit Querrunzeln . . . . 11.
M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf mit Querrunzeln . . . . 13.

11. Der postpetiolus ohne M. Grübchen; Fühler 25-gliedrig, das 10—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, die Hüften sammt dem 1. Schenkelring schwarz, die H. Schenkel oben an der Spitze und die H. Tarsen braun; postpetiolus ohne M. Grübchen aber vorne mit einer feinen, dem petiolus grösstentheils angehörigen, vertieften M. Linie; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. $5^2/_3$ Mill. . . . . *occultus.*
Der postpetiolus mit einem tiefen M. Grübchen . 12.

12. Fühler 26-gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet (das 9. jedoch schwach!). — Schwarz, das 2. und 3. Segment

und die Beine rothgelb, die Hüften sammt dem 1. Trochanter schwarz, H. Tarsen schwarzbraun; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen, die Humeralquerader so tief unter der Mitte gebrochen, dass der untere Schenkel kaum $^1/_4$ des oberen an Länge erreicht. — Lg. 7 Mill. *gravabilis.*

Fühler (an der Spitze abgebrochen!), das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme einer schwarzen Querbinde am H. Rande und die Beine rothgelb, die Hüften und der 1. Trochanter schwarz, die H. Tarsen braun; postpetiolus mit ziemlich deutlich vorspringenden Knötchen; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen, die Humeralquerader wie beim *gravabilis* sehr tief unter der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. *adversarius.*

13. H. Tarsen rein rothgelb; Fühler 24-gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme einer schwachen Querbinde vor dem H. Rande und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter mehr oder weniger schwarz; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf scharf querrunzlig; der postpetiolus mit deutlich vorspringenden Knötchen, einer bis zur Spitze durchgehenden Mittel- und eben solchen Seitenrinnen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. $6^1/_2$ Mill. *remotus.*

H. Tarsen nicht rein rothgelb . . . . 14.

14. Humeralquerader im H. Flügel so tief unter der Mitte gebrochen, dass der untere Schenkel kaum $^1/_3$ so lang ist wie der obere . . . . 15.

Humeralquerader im H. Flügel nicht sehr tief unter der Mitte gebrochen, der untere Schenkel daher mehr als $^1/_3$ so lang wie der obere . . . . 16.

15. Postpetiolus zwischen den Knötchen mit einem runden Grübchen; Fühler (an der Spitze abgebrochen!), das 10—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, H. Tarsen bräunlich; M. Feld

des Metanotums fast bis zur Basis hinauf scharf querrunzlig; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. 7 Mill. — Südfrankreich . . . . *similatorius.*

Postpetiolus mit einer abgekürzten M. Rinne; Fühler 24-gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften und mehr oder weniger auch der 1. Trochanter schwarz, V. und M. Hüften auf der Unterseite zum Theil rothgelb; M. Feld des Metanotums bis zur Basis hinauf mit scharfen Querrunzeln; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 6 Mill. . . *propinquus.*

16. Petiolus nach oben mit einer M. Rinne, die sich auf den postpetiolus hin erstreckt; das 10—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, H. Schenkel oberwärts nach der Spitze hin, die Basis und Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen schwarzbraun; M. Feld des Metanotums bis zur Basis hinauf scharf querrunzlig; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. 8 Mill. . . . . *pravus.*
Petiolus und postpetiolus ohne Rinne . . . . 17.

17. Das 4. Segment an der Basis roth; Fühler 26-gliedrig, das 10—12. Geisselglied sehr schwach geleistet. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz, das 4. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, die H. Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die H. Schenkel oberseits an der äussersten Spitze, die Basis der H. Schienen und die H. Tarsen schwarzbraun; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf scharf querrunzlig; postpetiolus mit vorspringenden Knötchen, zwischen denselben nicht dicht

aber ziemlich stark punktirt; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 8 Mill. *callidus.*
Das 4. Segment schwarz; Fühler 25-gliedrig, das 10—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb, Hüften sammt dem 1. Trochanter schwarz, die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf schwach querrunzlig; postpetiolus ohne deutlich vorspringende Knötchen; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. $7^1/_2$ Mill. . . . . *Deceptor.*

18. H. Hüften ganz oder stark vorherrschend rothgelb 19.
„ „ „ „ vorherrschend schwarz . . 37.

19. Die area supero-externa und dentipara nicht durch eine Querleiste getrennt; Fühler 24-gliedrig, die drei ersten Glieder rothgelb, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der Basis und die Beine rein rothgelb, H. Tarsen bräunlich; M. Feld des Metanotums schmal, mit wenigen, nicht gedrängten Querrunzeln an der Spitze; der petiolus mit starken Seitenrinnen, postpetiolus ohne M. Grübchen oder Rinne, die Knötchen nicht vorspringend; M. Ader im H. Flügel an der Basis sehr weit erloschen. — Lg. 5 Mill. . . . . *contrarius.*
Die area supero-externa und dentipara durch eine Querleiste getrennt . . . . 20.

20. Das 2. Segment hinten und seitwärts mit je einem braunen Fleckchen . . . . 21.
Das 2. Segment ohne braune Flecken . . . . 23.

21. H. Hüften rein rothgelb; Fühler 23—24-gliedrig, die 3 ersten Glieder rothgelb, das 9—11 Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment, die Basis des 4. mehr oder weniger und die Beine rothgelb; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf mehr oder weniger deutlich querrunzlig; das 1. Segment mit einer fast bis zur Spitze durchgehenden M. Rinne, der postpetiolus schmal und ohne vorspringende Knötchen; M. Ader im H. Flügel weit erloschen, der vor der Humeralquerader liegende Abschnitt derselben kaum so lang wie der obere Schenkel der letzteren; Rand-

mal gelb. — Lg. 5 Mill. — (Das ♀ dieser Art siehe oben S. 51). . . . . *pronus.*
H. Hüften an der Basis mehr oder weniger bräunlich. 22.

22. Grundader im V. Flügel oben theilweise erloschen; das 3. Segment bloss in den H. Ecken braun; die Knötchen des postpetiolus deutlich vorspringend; Fühler 24-gliedrig, die 3 ersten Glieder auf der Unterseite rothgelb, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die H. Schenkel oberseits an der Spitze, die H. Schienen an der Basis schwach, die H. Tarsen tief schwarzbraun; M. Feld des Metanotums mit groben aber nicht parallelen Querrunzeln; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der vor der Humeralquerader verbliebene Rest derselben etwas länger als der obere Schenkel der Letzteren. — Lg. $5^2/_3$ Mill. *defectivus.*
Grundader im V. Flügel an der Spitze oben nicht erloschen; das 3. Segment am H. Rande schwärzlich; die Knötchen des postpetiolus nicht vorspringend; Fühler 23-gliedrig, das Stielchen und 1. Geisselglied rothgelb, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme der Seitenfleckchen, das 3. etwas über die Mitte hinaus und die Beine rothgelb, die H. Tarsen rothbräunlich; M. Feld des Metanotums bloss an der Spitze unten mit ein paar Querrunzeln; der postpetiolus mit einem schwachen M. Grübchen zwischen den Knötchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der vor der Humeralquerader verbliebene Rest so lang wie der obere Schenkel der letzteren; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. $4^1/_2$ Mill. . . . *declinans.*

23. Knötchen des postpetiolus stark vorspringend . 24.
Knötchen des postpetiolus nicht besonders deutlich oder gar nicht vorspringend . . . . 30.

24. Schaft vorherrschend schwarzbräunlich; Fühler 24-gliedrig, die 3 ersten Glieder auf der Unterseite rothgelb, das 9—11. Geisselglied scharf geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die H. Tarsen bräunlich; M. Feld

des Metanotums an der Spitze nicht regelmässig querrunzlig; der petiolus an der Spitze mit einer tiefen, auf den postpetiolus übergehenden, M. Rinne; M. Ader im H. Flügel sehr weit erloschen, der Rest kürzer als der obere Schenkel der Humeralquerader, der Fortsatz der letzteren an der Basis ebenfalls erloschen. — Lg. 4—5 Mill. — Köln am Rheinufer gefangen. *sollicitus.*
Schaft vorherrschend rothgelb oder ganz rothgelb. 25.

25. M. Feld des Metanotums enge, überall gleich breit und seitlich scharf geleistet; das 1. Geisselglied unterseits bloss an der Basis rothgelb, das 9—11. geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Geisselglied ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die H. Schenkel oberseits an der Spitze, die Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums mit Ausnahme der Basis unregelmässig und ziemlich grob gerunzelt; der petiolus an der Spitze mit einer bis zwischen die schwach vorspringenden Knötchen hinziehenden M. Rinne; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest derselben kürzer als der obere Schenkel der Humeralquerader, diese tief unter der Mitte gebrochen, im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. 5 Mill. . . . . . . *aequilatus.*
M. Feld des Metanotums nicht überall gleich breit. 26.

26. Postpetiolus mit einer von scharfen Kielen eingefassten M. Rinne . . . . 27.
Postpetiolus mit einer nicht von scharfen Kielen eingefassten M. Rinne . . . . 28.

27. Das 4. Segment ganz rothgelb; Fühler 26-gliedrig, die beiden ersten Glieder ganz, das 3. an der Basis mehr oder weniger rothgelb, das 9—11. Geisselglied scharf geleistet; der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel halb so lang wie der obere. — Schwarz, das 2—4. Segment und die Beine rothgelb, die Spitze der H. Schienen, die H. Tarsen ganz braun; M. Feld des Metanotums fast bis zur Basis hin mit scharfen Querrunzeln; postpetiolus mit vorspringenden Knötchen, der petiolus mit 3 deutlichen, ziemlich tiefen, bis über die Knötchen hinausgehenden Rinnen, die

mittleren nach der Basis hin erloschen; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest kürzer als der obere Schenkel der Humeralquerader; im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. 7 Mill. . *vigilatorius.*
Das 4. Segment bloss an der Basis rothgelb; Fühler 25-gliedrig, die 3 ersten Fühlerglieder rothgelb, das 9—11. Geisselglied geleistet; der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel $^2/_3$ so lang wie der obere. — Schwarz, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die Spitze der H. Schienen, die H. Tarsen ganz braun; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf querrunzlig; der postpetiolus mit einer breiten M. Rinne und deutlichen Seitenrinnen, die bis an die Basis des petiolus sich hinabziehen; M. Ader im H. Flügel an der Basis sehr weit erloschen, der Rest derselben kürzer als der obere Schenkel der Humeralquerader. — Lg. 7 Mill. *secretus.*

28. Die area posteromedia nicht durch scharfe Seitenleisten vollständig abgeschlossen; Fühler 26-gliedrig, die 3 ersten Glieder rothgelb, das 9—11. Geisselglied geleistet; der postpetiolus bloss zwischen den Knötchen mit einer sehr schwachen und seichten M. Rinne. — Schwarz, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte etwas unregelmässig querrunzlig; M. Ader im H. Flügel an der Basis sehr weit erloschen, der Rest bis zur Humeralquerader kaum etwas länger als der untere Schenkel derselben; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. 6 Mill. — (Das ♀ siehe oben S. 50!) . . . *incertus.*
Die area posteromedia durch scharfe Seitenleisten abgeschlossen; Fühler 26-gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; der postpetiolus mit einem grossen flachen Eindruck, oder einem kleinen Grübchen . 29.

29. Humeralquerader im H. Flügel fast in der Mitte gebrochen. — Schwarz, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die H. Schenkel an der Spitze, die H. Schienen an der Basis und Spitze und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums

bis zur Mitte hinauf etwas grob aber ziemlich unregelmässig runzlig; der petiolus mit einer feinen Mittel- und 2 stärkeren Seitenrinnen; M. Ader im H. Flügel an der Basis sehr weit erloschen, der Rest derselben vor der Humeralquerader viel kürzer als der obere Schenkel derselben. — Lg. 5 Mill. . . *unitus.*
Humeralquerader im H. Flügel weit unter der Mitte gebrochen. — Schwarz, Fühler 25-gliedrig, die 3 ersten Glieder rothgelb, das 9—11. Geisselglied geleistet; das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, H. Schienen an der Spitze nur wenig, die H. Tarsen ganz braun; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf mit groben, nicht dicht gedrängten, parallelen Querrunzeln; postpetiolus vorne in der Mitte mit einer Rinne, hinten mit einem kleinen Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis sehr weit erloschen, der Rest derselben vor der Humeralquerader nicht völlig so lang wie der untere Schenkel; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. 5 Mill. (das ♀ siehe oben S. 50!) . . . *consortius.*
30. Fühler ganz schwarz, 24-gliedrig, das 9—11. Geisselglied scharf geleistet. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, die H. Schenkel und Schienen an der Spitze und die H. Tarsen bräunlich; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf mit groben Querrunzeln; der postpetiolus mit einer M. Rinne, ohne vorspringende Knötchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen, die Humeralquerader tief unter der Mitte gebrochen mit einem starken Fortsatz. — Lg. 5—6 Mill. . . . . *melanocerus.*
Fühler nicht ganz schwarz . . . . 31.
31. Postpetiolus bloss zwischen den Knötchen mit einer schwachen M. Rinne . . . . 32.
Postpetiolus hinter den Knötchen mit einem eingedrückten, länglichen Grübchen . . . . 35.
32. Die 3 ersten Fühlerglieder rein rothgelb, 23-gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. bis zur Mitte und die

Beine rein rothgelb, H. Tarsen rothbräunlich; M. Feld des Metanotums nicht bis zur Mitte hinauf querrunzlig; die Knötchen des postpetiolus kaum vorspringend; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader nicht so lang wie der obere Schenkel derselben. — Lg. $5^1/_2$ Mill. *juvenilis.*
Die 3 ersten Fühlerglieder nicht rein rothgelb . 33.

33. M. Feld des Metanotums ohne Spur von Querrunzeln; Fühler 23-gliedrig, Schaft ganz rothbraun, die 3 folgenden Glieder rein rothgelb, das 9—11. Geisselglied geleistet; postpetiolus ohne Spur von vorspringenden Knötchen. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, H. Tarsen rothbräunlich; M. Feld des Metanotums bloss an der Basis und Spitze seitlich geleistet; petiolus mit einer Mittel- und deutlichen Seitenrinnen; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader so lang wie der obere Schenkel derselben. — Lg. 4—5 Mill. . . . *labilis.*
M. Feld des Metanotums mit scharfen Querrunzeln; Schaft zum Theil rothgelb; die Knötchen des 1. Segments schwach vorspringend . . . . 34.

34. H. Hüften und das 2. Segment rein rothgelb; Schaft und Stielchen auf der Unterseite rothgelb, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, H. Schenkel an der Spitze, die Basis und Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf mit scharfen, nicht gedrängten, parallelen Querrunzeln; der petiolus mit einer Mittel- und 2 Seitenrinnen; M. Ader im H. Flügel an der Basis sehr weit erloschen, der Rest kürzer als der obere Schenkel der Humeralquerader, diese tief unter der Mitte gebrochen, ohne deutlichen Fortsatz. — Lg. $5^1/_8$ Mill. — Köln. . . . *infestus.*
H. Hüften oben an der Basis braun; das 2. Segment hinten mit einer braunen Binde. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme der schwarzen Querbinde am H. Rande, das 3. mit Ausnahme zweier schwarzen

Flecken in den H. Ecken und die Beine rothgelb; Fühler 23-gliedrig, die 3 ersten Glieder auf der Unterseite rothgelb, das 9—11. Geisselglied geleistet; M. Feld des Metanotums unten an der Spitze mit wenigen nicht besonders groben Querrunzeln; der postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen, mit einer sehr schwachen M. Rinne gerade wie beim petiolus, die Seitenrinnen des letzteren viel deutlicher; M. Ader im H. Flügel weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader kürzer als der obere Schenkel derselben. — Lg. $3^2/_3$ Mill. . . . . *debilitatus.*

35. M. Feld des Metanotums unregelmässig gerunzelt, d. h. ohne deutliche Parallelrunzeln. — Schwarz, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, H. Tarsen braun; Fühler 24-gliedrig, die 3 ersten Fühlerglieder ganz, das 4. auf der Unterseite rothgelb, das 9—12. Geisselglied geleistet (das 12. schwach!); petiolus und postpetiolus mit einer starken M. Rinne, der erstere auch mit deutlichen Seitenrinnen; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader kaum so lang wie der obere Schenkel derselben; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. $6^2/_3$ Mill. *definitus.*

M. Feld des Metanotums mit mehr oder weniger deutlichen Querrunzeln . . . . 36.

36. M. Feld des Metanotums bloss an der Spitze mit Querrunzeln. — Schwarz, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die H. Schienen an der Spitze und die H. Tarsen ganz röthlichbraun; Fühler 23-gliedrig, auf der Unterseite bis zur Mitte hin heller oder dunkler rothgelb, das 9—11. Geisselglied geleistet; postpetiolus mit einem M. Grübchen oder einer abgekürzten M. Rinne; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader nicht völlig so lang, wie der obere Schenkel derselben; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. $4^1/_4$ Mill. (das ♀ siehe oben S. 50!) *devotus.*

M. Feld des Metanotums weit über die Mitte hinauf mit Querrunzeln. — Schwarz, das 2—4. Segment und die Beine rothgelb, die Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen schwach rothbräunlich; Fühler 24—25-gliedrig, die 2 ersten Fühlerglieder ganz, das 3. an der Basis oder vorherrschend rothgelb, das 9—11. Geisselglied geleistet; der postpetiolus mit einem länglichen M. Grübchen, hinter den Knötchen etwas eingeschnürt; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader nicht so lang wie der obere Schenkel derselben; Humeralquerader im V. Flügel ganz oder fast interstitial. — Lg. $6^1/_2$ Mill. — In Schlesien von Fräulein Marie von Chauvin entdeckt und mir mitgetheilt . . *silesiacus.*

37. Die area posteromedia ohne scharfe Seitenleisten 38.
" " " mit scharfen Seitenleisten 39.

34. Postpetiolus mit einer starken M. Rinne. — Schwarz, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb, die Hüften ganz, der 1. Trochanter mehr oder weniger schwarz, die Spitze der H. Schenkel, die Basis und Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen braun; Fühler 28-gliedrig, das 10—12. Geisselglied geleistet; M. Feld des Metanotums stark gerunzelt, aber ohne deutliche parallele Querrunzeln; postpetiolus mit einer breiten, starken Mittel- und kleineren Seitenrinnen, Knötchen nur wenig vorspringend, der petiolus bloss an der Spitze mit breiten Seitenrinnen; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen, die Humeralquerader unter der Mitte gebrochen, der untere Schenkel kaum halb so lang wie der obere; Flügel stark braun getrübt mit schwarzem Randmal. — Lg. $9^1/_2$ Mill. — Schlesien, von Kelch in Ratibor erhalten. . . . . *Evagator.*

Postpetiolus ohne M. Rinne. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die Basis und Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen braun; Fühler 25-gliedrig, das Stielchen und die Geissel auf der Unterseite dunkel pechröthlich, das 9—13. Geisselglied geleistet; M. Feld

des Metanotums fast bis zur Mitte hinauf mit nicht sehr regelmässigen Querrunzeln; das 1. Segment lang, der postpetiolus schmal, ohne, das 2. Segment jedoch mit ziemlich deutlich vorspringenden Knötchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen; Randmal rothgelb. — Lg. 7½ Mill. — Bei Basel gefangen. *quietus*.

39. M. Feld des Metanotums von unten bis oben aus mit sehr scharfen, durchgehenden Parallelrunzeln . . 40.
M. Feld des Metanotums nicht bis oben aus mit scharfen Querrunzeln . . . . 45.

40. Die area posteromedia mit einem sehr scharfen, bis über die Mitte hinaufgehenden M. Kiel. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme einer schwarzen Querbinde am H. Rand und zum Theil auch der Seiten, das 3. bis zur Mitte und die Beine rothgelb, die Hüften sammt dem 1. Schenkelring schwarz, die H. Schienen an der Spitze und die H. Tarsen rothbräunlich; H. Leib stark verlängert, sehr schmal, der postpetiolus des 1. Segments mit einem schwachen M. Grübchen und einigen grübchenartigen Punkten; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial; Fühler 25-gliedrig, das 9—11. Geisselglied stark, das 12. schwach geleistet. — Lg. 7—8 Mill. — Aus Südfrankreich . . . . *carinatus*.
Die area posteromedia ohne M. Kiel . . . . . 41.

41. H. Hüften ganz schwarz . . . . 42.
„ „ mehr oder weniger roth . . . . . . 44.

42. Das 12. Geisselglied nicht geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb, die H. Hüften nebst dem 1. Trochanter schwarz, V. und M. Hüften mit dem 1. Trochanter mehr oder weniger rothgelb, H. Tarsen rothbräunlich; Fühler (die Spitze abgebrochen!) schwarz, das 9—11. Geisselglied scharf geleistet; M. Feld des Metanotums nur an der äussersten Basis nicht querrunzlig; der postpetiolus schmal, mit etwas vorspringenden Knötchen, ohne M. Grübchen oder Rinne; die M. Ader im H. Flügel an der Basis ziemlich weit erloschen, und weiterhin unausgefärbt,

die Humeralquerader tief unter der Mitte gebrochen. — Lg. $5^2/_3$ Mill. . . . . *vilis.*

Das 12. Geisselglied geleistet . . . . 43.

43. Das 9—12. Geisselglied geleistet; der postpetiolus doppelt so lang wie breit, mit geraden Seiten. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, die Hüften und der 1. Trochanter der H. Beine schwarz, H. Schienen an der Basis und Spitze und die H. Tarsen braun; Fühler 30-gliedrig, schwarz; der postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen und einer sehr breiten, aber sehr seichten M. Rinne; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen, die Humeralquerader unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill.. . . . . *onerosus.*

Das 10—13. Geisselglied scharf geleistet; der postpetiolus kaum länger als breit, hinter den etwas vorspringenden Knötchen deutlich ausgebuchtet. — Schwarz, Fühler 30-gliedrig; das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die Basis und Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen braun; das M. Feld des Metanotums zwischen den sehr scharfen, nicht dicht gedrängten, parallelen Querrunzeln völlig glatt; der postpetiolus mit einer kaum angedeuteten, sehr seichten M. Rinne; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 9—10 Mill. — Bei Pontresina im Oberengadin von mir gefangen. . *Pontresinensis.*

44. Postpetiolus an der Spitze mit einem Grübchen. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes in den Seitenecken und die Beine rothgelb, Hüften nebst der Basis des 1. Trochanters schwarz, die V. Hüften jedoch unten an der Spitze, die H. Hüften auf der Oberseite mehr oder weniger rothgelb, das letzte Tarsenglied überall braun; Metanotum mit äusserst scharfen, parallelen Querrunzeln, die Knötchen des 1. Segments gar nicht vorspringend, die Seiten hinter denselben etwas ausgebuchtet; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen; Füh-

ler 27-gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Lg. 8 Mill. . . . . *purus*.
Postpetiolus mit einer abgekürzten M. Rinne. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb; die Hüften und der 1. Trochanter zum Theil oder vorherrschend schwarz; Fühler 24-gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet; M. Feld des Metanotums eng, bis zur Basis hinauf mit scharfen, parallelen Querrunzeln versehen; der postpetiolus mit einer sehr tiefen M. Rinne, die Knötchen kaum vorspringend, die Seiten hinter denselben nicht ausgebuchtet, sondern gerade; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 7 Mill. . . *confusus*.

45. M. Feld des Metanotums oben an der Basis (die area superomedia!) mit sehr schwachen undeutlichen Seitenleisten. — Schwarz, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb, die Hüften ganz, die Basis des 1. Trochanters mehr oder weniger schwarz, die H. Schenkel auf der Oberseite dunkler, fast bräunlichroth; an den Fühlern (die Spitze war abgebrochen!) das 2. und 3. Glied ganz, die folgenden auf der Unterseite dunkler oder heller rothgelb, das 10—13. Geisselglied geleistet; M. Feld des Metanotums in der Mitte mit wellenförmig gebogenen, an der Spitze mit parallelen Querrunzeln, die Basis fast glatt; der postpetiolus nicht länger als an der Spitze breit, ohne Eindrücke und ohne vorspringende Knötchen, der petiolus an der Spitze breit rinnenartig aber seicht eingedrückt; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 9½ Mill. *Cooperator*.
M. Feld oben an der Basis mit scharfen deutlichen Seitenleisten . . . . 46.

46. M. Ader im H. Flügel an der Basis auf eine weite Strecke hin erloschen . . . . 47.
M. Ader im H. Flügel an der Basis nicht sehr weit erloschen . . . . 48.

47. M. Feld des Metanotums unten an der Spitze mit scharfen, groben Querrunzeln; das 3. Segment ganz rothgelb. — Schwarz, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb; V. und M. Hüften zum Theil; die H.

Hüften ganz schwarz, H. Tarsen braun; Fühler 23-gliedrig, das 9—11. Geisselglied scharf geleistet, M. Feld des Metanotums mit einigen scharfen Querrunzeln, der übrige Theil glatt; der postpetiolus zwischen den tuberkelartig aufgerichteten Knötchen mit einer abgekürzten M. Rinne; M. Ader im H. Flügel an der Basis sehr weit abgekürzt, der Rest vor der Humeralquerader kürzer als der obere Schenkel derselben. — Lg. $5^2/_3$ Mill. . . . . *incolumis.*
M. Feld des Metanotums mit sehr feinen Querrunzeln, das 3. Segment hinten schwarz. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme einer Querbinde am H. Rande und die Beine rothgelb, alle Hüften ganz, der 1. Trochanter an der Basis schwarz, H. Tarsen rothbräunlich; postpetiolus ohne M. Rinne oder Grübchen, die Knötchen nicht vorspringend; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeral-Querader kürzer als der obere Schenkel derselben. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . . . *exstinctus.*

48. Petiolus an der Spitze mit einer tiefen M. Rinne 49.
Petiolus an der Spitze ohne M. Rinne . . . . 50.

49. M. Feld des Metanotums unten an der Spitze mit einem scharfen M. Kiel. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, die Hüften ganz, der 1. Trochanter an der Basis schwarz, H. Tarsen schwach rothbräunlich; Fühler 30-gliedrig, das 10—14. Geisselglied geleistet, (das 14. nur schwach!); M. Feld des Metanotums nicht bis zur Mitte hinauf mit scharfen Querrunzeln, mit einem scharfen M. Kiel; postpetiolus ohne M. Rinne oder Grübchen, die Knötchen nicht vorspringend, der petiolus mit einer abgekürzten seichten M. Rinne an der Spitze; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 10 Mill. — Aus der Gravenh. Sammlung als Var. von Mesoleptus laevigatus zur Ansicht erhalten. (Fundort unbekannt!) . . . . *egregius.*
M. Feld des Metanotums unten an der Spitze ohne M. Kiel. — Schwarz, das 1. Segment mitten am H. Rande, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, die Hüften

ganz, der 1. Trochanter vorherrschend schwarz, H. Tarsen schwach rothbräunlich; Fühler 28gliedrig, das 10—13. Geisselglied scharf geleistet; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf mit scharfen, nicht dicht gedrängten, parallelen Querrunzeln; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, der petiolus an der Spitze mit einer M. Rinne, der postpetiolus ohne Rinne oder Grübchen; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. 7 Mill. : . . . . *invitus.*

50. Die area supero-externa und dentipara nicht durch eine Querleiste getrennt . . . . 51.
Die area supero-externa und dentipara durch eine Leiste mehr oder weniger getrennt . . . . . 52.

51. Fühler 31gliedrig, das 12—17. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 1. Segment mitten am H. Rande, das 2. ganz und die Beine rothgelb, die Hüften nebst dem 1. Trochanter schwarz, die Basis und Spitze der H. Schienen schwach bräunlich, die H. Tarsen schwarzbraun; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf mit sehr wenigen aber äusserst groben, parallelen Querrunzeln; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen auch ohne M. Grübchen oder Rinne; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 10²/₃ Mill. Bei Pontresina im Oberengadin gefangen . *Alticola.*
Fühler 26gliedrig, das 10—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 1. Segment mitten am H. Rande, das 2. mit Ausnahme von 2 kleinen braunen Punkten hinter der Mitte, das 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die H. Tarsen rothbräunlich; M. Feld des Metanotums unten an der Spitze mit wenigen sehr groben Querrunzeln; der postpetiolus ohne Spur von vorspringenden Knötchen, auch ohne M. Rinne oder Grübchen, aber mit zerstreuten Punkten an der Basis; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 8 Mill. — Bei Pontresina im Oberengadin gefangen. *molestus.*

52. Das 1. Geisselglied rein rothgelb. — Schwarz, das 1.

Segment mitten am H. Rand, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, H. Tarsen rothbräunlich; Fühler 27gliedrig, das 10—13. Geisselglied geleistet; M. Feld des Metanotums fast bis zur Mitte hinauf mit scharfen Querrunzeln; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen, mit einer feinen, eingedrückten und abgekürzten Längslinie; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. $7^1/_2$ Mill. . . . . *novellus.*

Das 1. Geisselglied nicht rein rothgelb . . . . 53.

53. Postpetiolus mit einer tiefen M. Rinne . . . . 54.

Postpetiolus ohne M. Rinne . . . . 56.

54. Die Knötchen des 1. Segments sehr stark vorspringend. — Schwarz, das 2. Segment des H. Leibs ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, alle Hüften und der 1. Trochanter der H. Beine ganz, der V. und M. Beine an der Basis schwarz; Fühler + 28gliedrig (die Spitze abgebrochen!), das 9—13. Geisselglied geleistet; M. Feld des Metanotums unten an der Spitze mit einigen Querrunzeln, der postpetiolus mit einer breiten Rinne; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 6 Mill. — Köln. *invidiosus.*

Die Knötchen des 1. Segments nicht deutlich vorspringend . . . . 55.

55. Das 1. Segment an der Spitze breit rothgelb; Humeralquerader im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel halb so lang ist wie der obere; der H. Rand des 2. Segments schwarz gesäumt. — Schwarz, das 1. Segment am H. Rande, das 2. ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die H. Tarsen bräunlich; das M. Feld des Metanotums fast bis zur Mitte hinauf mit scharfen Querrunzeln; der postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen und einer deutlichen M. Rinne; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen; Fühler 25gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Lg. 7 Mill. . . . . . . *concors.*

Das 1. Segment ganz schwarz; die Humeralquerader im H. Flügel tief unter der Mitte so gebrochen, dass der untere Schenkel nicht halb so lang wie der obere ist. — Schwarz, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter der V. und M. Beine zum Theil, der H. Beine ganz schwarz, H. Tarsen kaum etwas rothbräunlich; Fühler 24gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf ziemlich fein querrunzlig; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen, mit einer M. Rinne, auch an der Spitze mit einem länglichen M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. $6^1/_2$ Mill. . . . . *curiosus.*

56. M. Feld des Metanotums mit ziemlich dicht gedrängten Querrunzeln; H. Tarsen nicht besonders verdickt. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die H. Tarsen rothbräunlich; Fühler 24gliedrig, das 9—13. Geisselglied geleistet (das 9. und 13. jedoch schwach!); M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf querrunzlig; der postpetiolus mit vorspringenden Knötchen, ohne M. Rinne oder Grübchen, viel länger als an der Spitze breit; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 7 Mill. . . . . *exaequatus.*

M. Feld des Metanotums mit nicht gedrängten Querrunzeln; H. Tarsen etwas verdickt. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, alle Hüften und der 1. Trochanter der H. Beine schwarz, H. Tarsen braun; Fühler 29gliedrig, das 10—13. Geisselglied scharf geleistet; M. Feld des Metanotums ziemlich unregelmässig grob, nicht dicht gerunzelt; postpetiolus mit kaum sichtlich vorspringenden Knötchen, einem sehr schwachen länglichen Grübchen und viel länger als an der Spitze breit; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen; die Humeralquerader im V. Flügel ein wenig vor der Grundader entspringend. — Lg. 6 Mill. *distans.*

57. Diskokubitalader mit einem Zahn . . . . . . 58.

Diskokubitalader ohne Zahn . . . . 69.
58. Das 2. Segment rein rothgelb . . . . 59.
Das 2. Segment an der Spitze mehr oder weniger braun oder schwarz . . . . 63.
59. M. Feld des Metanotums von unten bis oben mit scharfen Querrunzeln. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, Hüften, Trochanteren, die H. Schenkel, die Unterseite ganz, die Oberseite der H. Schienen an der Basis und die H. Tarsen schwarz; Fühler 29gliedrig, das 11—13. Geisselglied geleistet; der postpetiolus ohne M. Rinne oder M. Grübchen, die Luftlöcher nicht vorspringend, die Seiten hinter denselben schwach eingeschnürt; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 10 Mill. . . . . *Percussor.*
M. Feld des Metanotums nicht von unten bis oben querrunzlig . , ... 60
60. M. Feld des Metanotums auf der unteren Hälfte mit groben scharfen Querrunzeln . . . . 61.
M. Feld des Metanotums bloss unten an der äussersten Spitze mit 2 bis 3 Querrunzeln. — Schwarz, das 2. und 3. Segment und die Beine rothgelb, Hüften, Trochanteren, H. Schenkel und H. Tarsen schwarz, V. und M. Schenkel mehr oder weniger kastanienbraun; (Fühler abgebrochen!) postpetiolus ohne vorspringende Knötchen, mit einem tiefen länglichen M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen, Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. $5^1/_2$ Mill. *sobrius.*
61. Die area supero-externa und dentipara durch eine scharfe Querleiste getrennt. — Schwarz, das 1. Segment mitten am H. Rande, das 2. und 3. ganz, das 4. an der äussersten Basis und die Beine rothgelb, Hüften und Trochanteren schwarz, H. Schenkel auf der Oberseite und die H. Tarsen rothbraun; Fühler 29gliedrig, das Stielchen und das 1—6. Geisselglied auf der Unterseite rothgelb, das 9—13. Geisselglied geleistet; der petiolus mit einer abgekürzten Mittel- und längeren, sehr deutlichen Seitenfurchen, der post-

petiolus mit etwas vorspringenden Knötchen, zerstreut punktirt, ohne M. Rinne oder Grübchen, nicht länger als an der Spitze breit; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen; die Diskoidalzelle im V. Flügel an der Basis nicht so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle. — Lg. $8^1/_2$ Mill. . . . . *Tribulator.*
Die area supero-externa und dentipara nicht durch eine Querleiste getrennt . . . . 62.

62. Clypeus an der Basis sehr dicht punktirt; M. Schenkel rein rothgelb; Fühler + 26gliedrig, das 10—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. und 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, Hüften und Trochanteren und die Oberseite der H. Schenkel mit Ausnahme der Basis schwarz, die H. Tarsen bräunlich; weder der petiolus noch der postpetiolus mit einer Rinne oder einem Grübchen, der letztere auf der hinteren Hälfte rothgelb mit schwarzgesäumtem Seitenrand; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen, die Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, die Diskoidalzelle an der Basis nicht so breit wie die hintere mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. $8^1/_2$ Mill. . . *auxiliarius.*

Clypeus an der Basis nicht dicht punktirt; M. Schenkel auf der Unterseite an der Basis braun; Fühler 22gliedrig; das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der äussersten Basis und die Beine rothgelb, Hüften und Trochanteren, die V. und M. Schenkel unterseits an der Basis mehr oder weniger und die H. Schenkel, mit Ausnahme der äussersten Basis, ganz schwarz, H. Schienen an der Spitze und die H. Tarsen schwarzbraun; postpetiolus mit vorspringenden Knötchen und einer abgekürzten, ziemlich tiefen M. Rinne; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen; die Diskoidalzelle im V. Flügel an der Basis eben so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. 7 Mill. . . . . *difformis.*

63. Schenkel alle mehr oder weniger schwarzbraun . 64.

Schenkel nicht alle, sondern bloss die H. Schenkel schwarzbraun . . . . 66.

64. Die untere Hälfte des M. Feldes des Metanotums durch scharfe Seitenleisten abgegränzt . . . . . . 65.
Die untere Hälfte des M. Feldes des Metanotums nicht durch scharfe Seitenleisten abgegränzt. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme zweier verwaschener braunen Seitenfleckchen vor der Spitze, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, Hüften und Trochanteren schwarz, H. Schienen und H. Tarsen dunkler rothgelb; Fühler + 21gliedrig (die Spitze abgebrochen!), das 9—11. Geisselglied deutlich und scharf geleistet; M. Feld des Metanotums grob gerunzelt, aber ohne parallele Querrunzeln; der postpetiolus deutlich länger als breit, aber nicht breiter als der petiolus, beide ohne M. Rinne oder Grübchen, die Knötchen nicht vorspringend; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 6 Mill. *exhaustorius.*

65. M. Feld des Metanotums bis zur Basis hinauf mit Querrunzeln. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme eines braunen Seitenfleckchens beiderseits vor der Spitze, das 3. mit Ausnahme einer schmalen braunen Querbinde unmittelbar vor dem H. Rande und die Beine rothgelb, Hüften, Trochanteren und die H. Schenkel mit Ausnahme der äussersten Basis und Spitze ganz, die V. und M. Schenkel unterseits bis über die Mitte hinauf schwarz, H. Schienen dunkel rothbraun, H. Tarsen schwarzbraun; Fühler 24gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen, kaum breiter als die Spitze des petiolus, mit einem länglichen aber schwachen M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen.— Lg. 5½ Mill. . . . . *glabriculus.*
M. Feld des Metanotums nur bis zur Mitte hinauf querrunzlig. — Schwarz, das 1. Segment mit Ausnahme eines braunen Seitenfleckens beiderseits vor der Spitze, das 3. etwas über die Mitte hinaus und die Beine rothgelb, die Hüften und der 1. Trochanter der V. und M.

Beine mehr oder weniger, der H. Beine ganz schwarz, die H. Tarsen schwarzbraun; Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen, kaum breiter als die Spitze des petiolus, ohne M. Rinne oder M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. $4^3/_4$ Mill. *retractus.*

66. Fühler nicht ganz schwarz, die 3 ersten Geisselglieder auf der Unterseite rothgelb. — Schwarz, das 2. und 3. Segment rothgelb, jenes unmittelbar vor der Spitze mehr oder weniger bräunlich, dieses an der Spitze breit schwarz gefärbt; Beine rothgelb, die Hüften und der 1. Trochanter schwarz, H. Schenkel mit Ausnahme der Basis schwarzbraun, die 3 ersten Glieder der H. Tarsen braun; Fühler 22gliedrig, das 9—11. Geisselglied scharf geleistet; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf querrunzlig; der postpetiolus mit etwas vorspringenden Knötchen, aber ohne M. Rinne oder Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. 5 Mill. . . . . *oligomerus.*
Fühler ganz schwarz . . . . 67.

67. M. Feld des Metanotums auf der unteren Hälfte mit scharfen Querrunzeln. — Schwarz, das 1. Segment mit Ausnahme des Seitenrandes zum Theil, das 2. mit Ausnahme einer schwarzen Querbinde am H. Rande und die Beine rothgelb, Hüften sammt dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mit Ausnahme der äussersten Basis schwarz, H. Tarsen braun; Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen, mit einem kleinen M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen; Diskokubitalader im V. Flügel mit einem langen Zahn; Randmal blass. — Lg. $4^2/_3$ Mill. . . . . . . *vacuus.*
M. Feld des Metanotums unten an der Spitze mit 2 oder 3 scharfen Querrunzeln . . . . , . 68.

68. Das 2. Segment unmittelbar vor dem H. Rand mit einer schwärzlichen Querbinde; Fühler 26gliedrig, das 9—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme einer schwarzen Querbinde unmittelbar vor

dem H. Rande, das 3. mit einer breiteren am H. Rande selbst und die Beine rothgelb, die Hüften sammt dem 1. Trochanter schwarz, H. Schenkel mit Ausnahme der Basis rothbraun, die H. Tarsen braun; postpetiolus länger als breit, mit sehr schwach vorspringenden Knötchen und einem sehr schwachen M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. 6 Mill. — Bei Campfer im Oberengadin . . *derasus.*
Das 2. Segment vor der Spitze mit 2 runden braunen Fleckchen; Fühler schwarz (die Spitze abgebrochen!), das 10—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment, der H. Rand des 1. in der Mitte und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die H. Schenkel auf der Innenseite und die Tarsen braun; der postpetiolus ohne M. Rinne oder Grübchen, die Knötchen nicht vorspringend, der petiolus mit einer feinen M. Rinne; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen, Diskokubitalader mit einem kleinen Zähnchen. — Lg. 7 Mill. . . . . *signatus.*

69. Das 2. Segment rein rothgelb . . . . 70.
Das 2. Segment nicht ganz rein rothgelb . . . 92.

70. Die area supero-externa und dentipara durch eine scharfe Leiste getrennt . . . . 71.
Die area supero-externa und dentipara verschmolzen (ohne Querleiste!) . . . . 84.

71. Petiolus mit 3 Längsrinnen . . . . 72.
Petiolus nicht mit 3 Längsrinnen . . . . . . 73.

72. Fühler 28—29gliedrig; H. Schienen an der Basis braun. — Schwarz, das 2. und 3. Segment, der H. Rand des 1. Segments in der Mitte und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, H. Schenkel auf der Innenseite mit Ausnahme der Basis schwarz, auf der Aussenseite rothbraun, H. Tarsen braun; Fühler 28—29gliedrig, das 10—13. Geisselglied scharf geleistet; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf mit scharfen, parallelen Querrunzeln; der postpetiolus ohne M. Rinne oder Grübchen, die Knötchen nicht vorspringend; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. $8^{1}/_{2}$ Mill. — Aachen, Paris. *complacens.*

Fühler 25gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet; H. Schienen an der Basis nicht braun. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme des äussersten H. Randes und die Beine rothgelb, Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis schwarz, die H. Schienen an der Spitze und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums mit feinen, gedrängten, an der Spitze etwas gröberen, parallelen Querrunzeln; der postpetiolus mit vorspringenden Knötchen und einem sehr schwachen M. Grübchen an der Spitze; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 6 Mill. . . . . *hospitans.*

73. H. Schenkel bloss an der Spitze braun; Knötchen des postpetiolus stark vorspringend. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, alle Hüften und der 1. Trochanter der H. Beine schwarz, H. Tarsen braun; Fühler 29gliedrig, das 10—12. Geisselglied scharf geleistet; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf mit scharfen Querrunzeln; postpetiolus mit einer seichten M. Rinne; M. Ader des H. Flügels bloss an der Basis erloschen. — Lg. 7½ Mill. . . . . . . *fundatus.*

H. Schenkel ganz oder doch zur Hälfte braun oder schwarz . . . . 74.

74. Fühler 32gliedrig. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, alle Hüften, der 1. Trochanter der V. und M. Beine an der Basis, der H. Beine fast ganz schwarz, H. Schenkel dunkel rothbraun, die H. Schienen an der Spitze und die H. Tarsen braun; das 10—12. Geisselglied deutlich geleistet; M. Feld des Metanotums bloss unten an der Spitze mit einigen Querrunzeln; der postpetiolus mit vorspringenden Knötchen, mit einer tiefen aber abgekürzten M. Rinne, kaum breiter als der petiolus; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. 7½ Mill. . . . . . . *Genitor.*

Fühler weniger als 32gliedrig . . . . 75.

75. Die Knötchen des postpetiolus stark vorspringend 76.
" " " " nicht stark vorspringend . . . . 78.
76. Postpetiolus mit 2 M. Grübchen. — Schwarz, das 2. und 3. Segment (das 3. jedoch gegen den H. Rand hin mehr oder weniger schwärzlich!) und die Beine rothgelb, Hüften, Trochanteren und H. Schenkel schwarz, H. Tarsen braun; Fühler 23gliedrig, das 9—12. Geisselglied schwach geleistet; M. Feld des Metanotums auf der unteren Hälfte deutlich runzlig, aber ohne Querrunzeln; postpetiolus mit 2 runden, tief eingedrückten, nicht zusammenfliessenden M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. 6 Mill. *commixtus.*
Postpetiolus mit einem einzigen Grübchen . . . 77.
77. Postpetiolus hinter den Knötchen nach der Spitze hin nicht verengt. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, die Hüften sammt dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, die H. Tarsen braun; Fühler 22gliedrig, das 9—11. Geisselglied scharf geleistet; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf mit scharfen Querrunzeln, der postpetiolus mit einem einzigen runden M. Grübchen, der petiolus an der Spitze mit einer seichten M. Rinne, die in gewisser Richtung gesehen mit jenem Grübchen zusammenfliesst; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen; die Humeralquerader so tief unter der Mitte gebrochen, dass der untere Schenkel nur $^1/_3$ so lang wie der obere erscheint. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . . . . . *renitens.*
Postpetiolus hinter den Knötchen nach der Spitze hin stark und deutlich verengt. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, die Hüften, Trochanteren und H. Schenkel schwarz, die Basis und Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen braun; Fühler 25gliedrig, das 9—11. Geisselglied scharf geleistet; das M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf fein und dicht querrunzlig; der postpetiolus mit einem tief eingegrabenen, runden M. Grübchen, genau zwischen den Knötchen

liegend; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen, Humeralquerader tief unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. . . . . *ambiguus.*

78. V. und M. Trochanteren rothgelb. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, alle Hüften und der 1. Trochanter der H. Beine schwarz, H. Schenkel dunkel rothbraun, die H. Tarsen braun; Fühler 27gliedrig, das 10—12. Geisselglied scharf geleistet; das M. Feld des Metanotums auf der unteren Hälfte mit deutlichen aber nicht überall durchgehenden Querrunzeln; der postpetiolus länger als breit, mit kaum vorspringenden Knötchen und einem länglichen schwachen M. Grübchen, kaum breiter als der petiolus; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. 6 Mill. *tenuiventris.*

V. und M. Trochanteren nicht rothgelb . . . . 79.

79. Petiolus oben an der Spitze mit einer seichten M. Rinne . . . . 80.

Petiolus und postpetiolus ohne Grübchen oder Rinne 81.

80. M. Feld des Metanotums unten mit groben Querrunzeln. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, V. und M. Schenkel unterseits an der Basis bräunlich, H. Schienen und Tarsen braun; Fühler 24-gliedrig, das 9. bis 11. Geisselglied geleistet; postpetiolus ohne deutlich vorspringende Knötchen, länger als breit; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. $5^1/_3$ Mill. *jucundus.*

M. Feld des Metanotums an der Spitze ohne Querrunzeln. — Schwarz, das 1. und 2. Segment und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, die H. Tarsen braun; Fühler 25-gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet (das 9. und 12. jedoch sehr schwach!). M. Feld des Metanotums stark gerunzelt, aber ohne Querrunzeln; postpetiolus ohne Spur von vorspringenden Knötchen, länger als breit; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen;

Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. 6 Mill. . . . . *gratiosus.*

81. H. Schenkel schwarz, auch auf der Unterseite . 82.
" " " auf der Unterseite ganz oder zum Theil rothgelb . . . . 83.

82. M. und V. Schenkel braunroth; Fühler 22gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. bis über die Mitte hinaus und die Beine rothgelb, alle Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, die H. Schienen an der Spitze und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums unten an der Spitze mit einigen Querrunzeln; postpetiolus länger als breit, die Knötchen kaum vorspringend; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. 5 Mill. . . . . *lepidus.*
M. und V. Schenkel rothgelb; Fühler 24gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. bis über die Mitte hinaus und die Beine rothgelb, alle Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, die H. Schienen vor der Basis und an der Spitze, die H. Tarsen ganz braun; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf mit scharfen und groben Querrunzeln; postpetiolus mit sehr schwach vorspringenden Knötchen, länger als breit; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen, die Humeralquerader im V. Flügel ein wenig vor der Querader entspringend. — Lg. 6 Mill. . . . *cursitans.*

83. Postpetiolus mit vielen grübchenartigen Punkten; Fühler 28-gliedrig, das 10—12. Geisselglied scharf geleistet. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme des schmalen H. Randes und die Beine rothgelb, alle Hüften und Trochanteren schwarz, H. Schenkel oberseits nach der Spitze hin schwarzbraun, H. Schienen an der Basis und Spitze bräunlich, H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums mit groben, in der Mitte nicht ganz durchgehenden Querrunzeln; postpetiolus länger als breit, kaum etwas breiter als der petiolus, ohne vorspringende Knötchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. $8^2/_3$ Mill. . . . *arrogans.*

Postpetiolus ohne grübchenartige Punkte; Fühler 27-gliedrig, das 10—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 1. Segment an der Spitze, das 2. ganz, das 3. mit Ausnahme der H. Ecken oder ganz und die Beine rothgelb, Hüften, Trochanteren und H. Schenkel oberseits nach der Spitze hin schwarz, H. Schienen an der Basis und Spitze bräunlich, H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums nur an der Spitze mit durchgehenden Querrunzeln; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. 8 Mill. — Aachen und Montjoie am Fusse des hohen Veen. *Raptor.*

84. V. Hüften ganz rothgelb; Fühler 23-gliedrig, das 8—11. Geisselglied geleistet (das 11. sehr schwach!). — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, M. und H. Hüften zum Theil schwarz, H. Schenkel oberseits vor der Spitze schwärzlich, H. Tarsen bräunlich; M. Feld des Metanotums ohne parallele Querrunzeln; der postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen und einer ziemlich breiten, seichten M. Rinne, welche an der Spitze ein tieferes Grübchen hat; der petiolus an der Spitze beiderseits mit einer deutlichen Längsrinne; M. Ader des H. Flügels an der Basis sehr weit erloschen; die Humeralquerader im V. Flügel weit hinter der Querader entspringend. — Lg. $5^1/_2$ Mill. — Am 24. April von mir bei Boppard am Rhein gefangen. *vicinus.*

V. Hüften nicht rothgelb . . . . 85.

85. M. Feld des Metanotums unten ohne Seitenleisten; Fühler 26-gliedrig, das 9—11. Geisselglied scharf geleistet. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. am H. Rande und die Beine rothgelb, alle Hüften und der 1. Trochanter schwarz, H. Schenkel schwarzbraun, H. Schienen an der Basis und Spitze und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums dicht und stark runzlig, aber ohne Querrunzeln, matt; der postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen, ohne M. Rinne oder Grübchen; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis

erloschen; Humeralquerader im V. Flügel weit hinter der Grundader entspringend. — Lg. 6 Mill. *blandus.*
M. Feld des Metanotums unten mit deutlichen Seitenleisten . . . . 86.

86. Postpetiolus mit stark vorspringenden Knötchen . 87.
Postpetiolus ohne stark vorspringende Knötchen 88.

87. M. Feld des Metanotums bloss an der Spitze mit parallelen Querrunzeln; Fühler +27-gliedrig (die Spitze abgebrochen), das 9—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 1. Segment mitten am H. Rande, das 2. und 3. ganz und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem ersten Trochanter und die H. Schenkel schwarz, H. Schienen dunkelroth mit brauner Spitze, die H. Tarsen schwarzbraun; postpetiolus mit vorspringenden Knötchen, nicht länger als an der Spitze breit, aber fast doppelt so breit wie der petiolus, mit einer sehr feinen und sehr schwach eingedrückten, undeutlichen Längslinie; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. 9½ Mill. — Südfrankreich. . . *perditorius.*
M. Feld des Metanotums fast bis oben aus mit parallelen Querrunzeln; Fühler 23-gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment ganz, das 3. mit Ausnahme einer schwärzlichen, schmalen Querbinde unmittelbar vor dem H. Rande und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, die H. Schienen an der Spitze bräunlich; H. Tarsen braun; postpetiolus mit sehr stark vorspringenden Knötchen, hinter denselben schmäler, ohne M. Rinne oder M. Grübchen, das 2. Segment ebenfalls mit vorspringenden Knötchen; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen, Humeralquerader sehr tief unter der Mitte gebrochen. — Lg. $6^2/_3$ Mill. *genuinus.*

88. Postpetiolus mit einer sehr breiten aber seichten M. Rinne; Fühler 28gliedrig, das 10—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 1. Segment mitten am H. Rande, das 2. und 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, H. Schenkel oberseits nach der Spitze hin schwarz-

braun, H. Schienen an der Basis und Spitze und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bloss unten an der Spitze mit 2—3 parallelen Querrunzeln; postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen, hinter denselben nach der Spitze hin allmählig erweitert und an der Spitze selbst breiter als lang, zwischen den Knötchen mit einer sehr breiten flachen M. Rinne, die sich auf den petiolus fortsetzt; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. 9 Mill. . . *anxius.*

Postpetiolus ohne breite M. Rinne . . . . 89.

89. Fühler wenigstens 28gliedrig . . . . 90.

Fühler höchstens 26gliedrig . . . . 91.

90. Das 10—13. Geisselglied geleistet; H. Schenkel auf der Aussen- und Unterseite rothgelb; M. Feld des Metanotums unten an der Spitze mit 1 oder 2 Querrunzeln. — Schwarz, das 1. Segment mitten am H. Rande, das 2. und 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, Hüften und der 1. Trochanter schwarz, H. Schenkel oben nach der Spitze hin schwarzbraun, H. Tarsen braun; der postpetiolus mit etwas vorspringenden Knötchen, hinter denselben deutlich eingeschnürt, an der Spitze so breit wie lang, ohne M. Rinne oder M. Grübchen, der petiolus an der Spitze mit einer seichten M. Rinne; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen; Fühler 30gliedrig. — Lg. 10 Mill. — Bei Telfs in Tyrol gefangen. (das ♀ siehe oben S. 58!) *congener.*

Das 9—13. Geisselglied geleistet; H. Schenkel auf der Aussen- und Unterseite schwarz; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf mit scharfen Querrunzeln. — Schwarz, das 1. Segment mitten am H. Rande, das 2. und 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, H. Schienen an der Basis und Spitze braun, die H. Tarsen schwarzbraun; Fühler 28—30gliedrig, gewöhnlich das 9—13. Geisselglied geleistet (bei den Exempl. mit 28gliedrigen Fühlern bloss 10—12 geleistet, vielleicht n. sp.?); der postpetiolus ohne deutlich vorspringende Knötchen, der petiolus mit einer mehr oder weniger deutlichen M. Rinne;

M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. — Lg. 9—10 Mill. — (das ♀ siehe oben S. 55!). *laevigatus* Grv.

91\. Petiolus und postpetiolus ohne Grübchen oder Rinne; Fühler 23gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der äussersten Basis und die Beine rothgelb, alle Hüften mit dem ersten Trochanter schwarz, H. Schenkel mit Ausnahme der Basis schwarzbraun, H. Schienen an der Basis und Spitze bräunlich, die H. Tarsen schwarzbraun; M. Feld des Metanotums unten fast bis zur Mitte hinauf mit scharfen, parallelen Querrunzeln; postpetiolus ohne vorspringende Knötchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen; Humeralquerader im V. Flügel hinter der Grundader entspringend. — Lg. 6 Mill. . . . . *enodis.*

Petiolus mit 3 schmalen Längsrinnen; Fühler 26gliedrig, das 9—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, H. Schenkel und H. Tarsen schwarzbraun; M. Feld des Metanotums bloss unten an der Spitze mit 1 oder 2 scharfen, groben, parallelen Querrunzeln; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen, zwischen denselben mit einer seichten, abgekürzten M. Rinne; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen. Lg. $8^1/_2$ Mill. — Aachen und Montjoie am Fusse des hohen Veen . . . . *olistherus.*

92\. Die Knötchen des 1. und 2. Segments sehr stark zahnartig vorspringend. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme einer grossen, das 3. mit Ausnahme einer kleinen schwarzen Seitenmakel vor dem H. Rande und die Beine rothgelb, V. Hüften zum Theil, die M. und H. Hüften ganz und der 1. Trochanter der H. Beine vorherrschend schwarz, H. Schenkel dunkel rothbraun, die Basis und Spitze der H. Schienen bräunlich, die H. Tarsen ganz braun; Fühler 25gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf mit Querrunzeln; der petiolus mit 3 feinen

Längsrinnen, der postpetiolus mit einem schwachen, länglichen M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis sehr weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader ungefähr so lang wie der obere Schenkel derselben, der untere Schenkel kaum $^1/_4$ so lang wie der obere; die Humeralquerader im V. Flügel nicht ganz interstitial. — Lg. 6 Mill. . . . *4-tuberculatus.*
Die Knötchen des 2. Segments nicht zahnartig vorspringend . . . . 93.

93. Postpetiolus nicht breiter als der petiolus . . . 94.
„ etwas breiter als der petiolus . . . 95.

94. Das letzte Fühlerglied doppelt so lang wie das vorletzte, Fühler 21gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; M. Feld des Metanotums oben an der Basis mit scharfen Seitenleisten. — Schwarz, das 2. und 3. Segment bis zur Mitte oder etwas über dieselbe hinaus und die Beine rothgelb, an den V. Beinen die Hüften und der 1. Trochanter vorherrschend, an den M. und H. Beinen ganz schwarz, M. und H. Schenkel mehr oder weniger rothbraun, H. Tarsen bräunlich; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf schwach querrunzlig; der postpetiolus ohne M. Rinne oder Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis sehr weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader nur so lang wie der untere Schenkel derselben; Randmal blass. Lg. 4 Mill. — Köln, am Rheinufer gefangen *leptodomus.*
Das letzte Fühlerglied kaum $1^1/_2$ mal so lang wie das vorletzte; Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; M. Feld des Metanotums oben an der Basis ohne scharfe Seitenleisten. — Schwarz, das 1. Segment mit Ausnahme eines verwaschenen Seitenfleckens unmittelbar vor dem H. Rande, das 2. ein wenig über die Mitte hinaus und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis schwarz, H. Schienen an der Spitze und die H. Tarsen bräunlich; M. Feld des Metanotums fein runzlig auf der unteren Hälfte, aber ohne Querrunzeln; der postpetiolus ohne M. Rinne oder Grübchen und ohne vorspringende Knötchen; M. Ader im

H. Flügel an der Basis erloschen, die Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. 4 Mill. *fractus.*

95. V. und M. Hüften mehr oder weniger und ihre Trochanteren ganz rothgelb . . . . 96.
V. und M. Hüften schwarz. die V. und M. Trochanteren nicht ganz rein rothgelb . . . . 97.

96. Postpetiolus deutlich breiter als der petiolus, an der Spitze völlig so breit wie lang; Fühler 24gliedrig, das 9—11. Geisselglied scharf geleistet. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme eines Seitenfleckens unmittelbar vor dem Seitenrande, das 3. mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb; V. und M. Hüften zum Theil, die H. Hüften ganz schwarz, H. Schenkel oberseits nach der Spitze hin so wie die Basis und Spitze der H. Schienen rothbräunlich, die H. Tarsen schwarzbraun; M. Feld des Metanotums runzlig, aber ohne deutliche Querrunzeln; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader nicht länger als der obere Schenkel derselben; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. 6 Mill. . . . . *circumspectus.*
Postpetiolus nicht deutlich breiter als der petiolus, an der Spitze nicht völlig so breit wie lang; Fühler 24-gliedrig, das 9—11. Geisselglied nicht sehr scharf geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment mit Ausnahme der H. Ecken mehr oder weniger und die Beine rothgelb; die V. und M. Hüften an der Basis mehr oder weniger und die H. Hüften schwarz, letztere auf der Oberseite mehr oder weniger dunkel rothgelb, H. Schenkel mit Ausnahme der Basis dunkel rothbraun, H. Schienen an der Basis und Spitze und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums überall runzlig, aber ohne parallele Querrunzeln; die Knötchen des 1. Segments vorspringend; der petiolus mit einer bis zwischen die Knötchen hinaufgehenden M. Rinne; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader nicht länger als der obere Schenkel derselben. — Lg. 5 Mill. *melanurus.*

97. Postpetiolus an der Spitze doppelt so breit wie lang;

Fühler + 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment zum Theil, das 3. bis über die Mitte hinaus und die Beine rothgelb, V. Hüften vorherrschend, die übrigen ganz und der 1. Trochanter der H. Beine schwarz; M. Feld des Metanotums runzlig aber ohne deutliche parallele Querrunzeln; postpetiolus mit vorspringenden Knötchen, ohne M. Grübchen oder Rinne, das 2. Segment mit schwach vorspringenden Luftlöchern, ringsum schwarz gesäumt, am H. Rande am breitesten; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader so lang wie der obere Schenkel derselben; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. $5^1/_3$ Mill. . . . . *nefastus.*

Postpetiolus an der Spitze nicht doppelt so breit wie lang . . . . 98.

98. Knötchen des postpetiolus stark vorspringend . 99.
„ „ „ nicht stark vorspringend 105.

99. Fühler 19gliedrig, das 8—11. Geisselglied geleistet; postpetiolus mit 2 Grübchen. — Schwarz, das 2. und 3. Segment an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, die V. und M. Schenkel dunkel rothgelb, das letzte Tarsenglied überall bräunlich; das M. Feld des Metanotums oben glatt, glänzend, unten runzlig, aber ohne parallele Querrunzeln, der postpetiolus hinten mit einem tiefen M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel weit erloschen, der Rest vor der in der Mitte gebrochenen Humeralquerader so lang wie der obere Schenkel derselben; Randmal ganz blass. — L. 3 Mill. . *exiguus.*

Fühler mehr als 19gliedrig . . . . 100.

100. Postpetiolus nicht so lang wie zwischen den Knötchen breit; Fühler 23gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb; Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, alle Schenkel mehr oder weniger dunkel rothbraun, die H. Schenkel fast schwarz, H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums unten an der Spitze mit wenigen scharfen, parallelen

Querrunzeln, postpetiolus mit stark vorspringenden Knötchen, hinter denselben merklich verengt; M. Ader im H. Flügel an der Basis ziemlich weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader etwas länger als der obere Schenkel derselben. — Randmal blass. — Lg. 4 Mill. — Am Altenberg bei Aachen gefangen. . *impotens.*
Postpetiolus völlig so lang oder länger als zwischen den Knötchen breit . . . . 101.

101. Der 1. und 2. Abschnitt des radius stark gekrümmt; Fühler 24gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, V. Hüften an der Basis, die übrigen fast ganz und die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis schwarz, der 1. Trochanter der H. Beine, die H. Schienen an der Basis und Spitze und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums oben glatt, glänzend, unten runzlig, aber ohne parallele Querrunzeln; postpetiolus mit einer M. Rinne zwischen den ziemlich stark vorspringenden Knötchen, hinter denselben mit graden Seiten, die Knötchen des 2. Segments deutlich vorspringend; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest so lang wie der obere Schenkel der Humeralquerader. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . . . *volubilis.*
Der 1. und 2. Abschnitt des radius fast gerade 102.

102. Fühler 21gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; das 3. Segment auf der hinteren Hälfte schwarz. — Schwarz, das 2. und 3. Segment an der Basis und die Beine rothgelb, Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, die V. und M. Schenkel und die H. Tarsen dunkel rothbraun; M. Feld des Metanotums unten fein runzlig, aber ohne parallele Querrunzeln; postpetiolus mit einer M. Rinne und sehr stark vorspringenden Knötchen, hinter denselben sehr deutlich verengt; M. Ader im H. Flügel sehr stark verkürzt, der Rest vor der Humeralquerader kürzer als der obere Schenkel derselben. — Lg. $3^1/_2$ Mill. . . . *infirmus.*
Fühler mehr als 21gliedrig, das 3. Segment mitten am H. Rande rothgelb . . . . 103.

103. Die Knötchen des 2. Segments sehr deutlich vorspringend, dasselbe von der Basis bis zu den Knötchen erweitert, von da bis zur Spitze gleich breit. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme der Seiten und des H. Randes, das 3. mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, H. Schenkel dunkel braunroth, besonders auf der Innenseite, H. Schienen an der Basis und Spitze und die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums überall runzlig, aber ohne parallele Querrunzeln; petiolus mit starken Seitenrinnen, der postpetiolus mit sehr stark vorspringenden Knötchen, aber ohne M. Rinne oder M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader so lang wie der obere Schenkel derselben; Fühler 25—26gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Lg. 6 Mill. *requirens.*
Die Knötchen des 2. Segments gar nicht vorspringend, das 2. Segment von der Basis bis zur Spitze gleichmässig erweitert . . . . 104.

104. Postpetiolus hinter den Knötchen etwas breiter als vor denselben; die Furche der M. Brustseite durchgehend und hinten deutlich gestreift; die area spiraculifera mit parallelen, scharfen Querrunzeln. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme der Seiten und einer Querbinde unmittelbar vor dem H. Rande, das 3. mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, die V. Hüften nicht ganz, die M. und H. Hüften ganz schwarz, der 1. Trochanter mehr oder weniger schwarz, H. Schenkel dunkel rothbraun, auf der Innenseite mehr oder weniger schwarz, H. Schienen an der Spitze bräunlich, H. Tarsen schwarzbraun; Fühler 25gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; M. Feld des Metanotums grob runzlig, an der Spitze mit 3—4 scharfen Querrunzeln; postpetiolus mit einer M. Rinne; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader so lang wie der obere Schenkel derselben. — Lg. 6 Mill. . . . . . *elaphrus.*
Postpetiolus hinter den Knötchen nicht breiter als vor denselben; die Furche der M. Brustseiten nicht durch-

gehend und hinten nicht scharf gestreift, die area spiraculifera ohne parallele Querrunzeln. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme der Seiten und des H. Randes, das 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die V. und M. Hüften zum Theil, die H. Hüften ganz schwarz, der 1. Trochanter mehr oder weniger dunkel rothbraun oder schwärzlich, H. Schenkel auf der Ober- und Innenseite mehr oder weniger dunkel rothbraun, H. Schienen an der Basis und Spitze und die H. Tarsen braun; Fühler 24gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; M. Feld des Metanotums an der Spitze mit 1 oder 2 scharfen Querrunzeln; der postpetiolus mit stark vorspringenden Knötchen und einem länglichen M. Grübchen, hinter den Knötchen weniger breit, auch länger als an der Spitze breit; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader so lang wie der obere Schenkel derselben. — Lg. 5½ Mill. *optabilis.*

105. Das 2. Segment schwarz, bloss ⅓ an der Basis roth 106.
" " " vorherrschend rothgelb . . . . 111.

106. Die Knötchen des 1. Segments schwach aber deutlich vorspringend; Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 1. und 2. Segment auf der vorderen Hälfte und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, die H. Schienen an der Basis und Spitze und die H. Tarsen bräunlich; M. Feld des Metanotums etwas unregelmässig querrunzlig; der postpetiolus mit einer ziemlich tiefen M. Rinne; M. Ader im H. Flügel an der Basis sehr weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader nicht so lang, wie der obere Schenkel derselben. — Lg. 5 Mill. . . . . *nosophorus.*
Die Knötchen des 1. Segments gar nicht sichtlich vorspringend . . . . 107.

107. M. Feld des Metanotums kaum doppelt so lang wie in der Mitte breit; Fühler 24gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment nicht ganz bis zur Mitte, das 3. bis über die Mitte hinaus und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter

und die H. Schenkel schwarz, H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums fast bis zur Mitte hinauf mit feinen, parallelen Querrunzeln; postpetiolus mit einem länglichen, ziemlich tiefen M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader kaum so lang wie der obere Schenkel derselben. — Lg. 4—5 Mill. . . *biosteres.*
M. Feld des Metanotums mehr als doppelt so lang wie in der Mitte breit . . . . 108.

108. Fühler 20gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment fast bis zur Mitte und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, H. Tarsen bräunlich; M. Feld des Metanotums sehr schmal, unten mit einigen scharfen Querrunzeln; postpetiolus kaum breiter als der petiolus, mit einer sehr schwachen, kaum angedeuteten M. Rinne; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Hum. Querader kürzer als der obere Schenkel derselben. — Lg. $3^2/_3$ Mill. — (Das ♀ siehe oben S. 56!) . *splendens* Grv.
Fühler 21—23gliedrig . . . . 109.

109. Fühler 21gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment kaum bis zur Mitte, das 3. fast etwas über die Mitte hinaus und die Beine rothgelb, alle Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, die V. und M. Schenkel unterseits mehr oder weniger braunroth, H. Tarsen mehr oder weniger braun; M. Feld des Metanotums bald schärfer, bald schwächer querrunzlig; postpetiolus mit einem M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader so lang oder etwas kürzer als der obere Schenkel derselben; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. $4^1/_2$ Mill. . . . . *futilis.*
Fühler 22—23gliedrig . . . . 110.

110. Fühler 22gliedrig, das 9—10. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, M. Schenkel dunkel rothbräunlich,

die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums ohne parallele Querrunzeln; postpetiolus mit einem M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader kaum so lang, eher kürzer als der obere Schenkel derselben, Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial. — Lg. 4 Mill. . . . . *assimilis.*

Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 1. Segment nicht, das 2. bis zur Mitte oder ein wenig über die Mitte hinaus und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, V. und M. Schenkel mehr oder weniger rothbräunlich, die H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf querrunzlig; der postpetiolus mit einem länglichen M. Grübchen; Humeralquerader im H. Flügel in der Mitte gebrochen; die M. Ader sehr weit erloschen, der Rest vor der Humeralquerader kaum halb so lang wie der obere Schenkel derselben. — Lg. 4—4½ Mill, . *bizonulis.*

111. M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen 112.

„ „ „ „ an der Basis nicht sehr weit erloschen . . . . 124.

112. Petiolus an der Spitze mit einer auf den postpetiolus durchgehenden, ziemlich tiefen M. Rinne . 113.

Petiolus und postpetiolus ohne tiefe M. Rinne, oder die Rinne geht nicht auf den postpetiolus durch 118.

113. Das 3. Segment deutlich länger als an der Spitze breit . . . . 114.

Das 3. Segment nicht länger als an der Spitze breit 115.

114. Die Längsfurche unten an der M. Brustseite nicht ganz durchgehend; M. Feld des Metanotums oben eben so stark gerunzelt wie unten, nicht glänzend; der Abstand der Cubital- nnd Diskoidalquerader fast eben so lang wie die Cubitalquerader selbst; der Rest der verkürzten M. Ader im H. Flügel so lang wie der obere Schenkel der Humeralquerader. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme einer Querbinde unmittelbar vor dem H. Rande, das 3. mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem

1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, M. Schenkel mehr oder weniger rothbräunlich, H. Schienen an der Basis und Spitze bräunlich, H. Tarsen schwarzbraun; Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; M. Feld des Metanotums bis obenaus querrunzlig, der postpetiolus und das 2. Segment mit äusserst schwach vorspringenden Knötchen, der erstere hinter denselben schwach eingeschnürt. — Lg. 5 Mill. — (Das ♀ siehe oben S. 55!) — Aus der Schweiz. *levis.*

Die Längsfurche unten an der M. Brustseite ganz durchgehend, stark gekerbt; M. Feld des Metanotums oben breiter und schwächer gerunzelt, daher glänzend; der Abstand der Cubital- von der Diskoidalquerader kaum halb so lang wie die Cubitalquerader selbst; der verkürzte Abschnitt der M. Ader im H. Flügel kaum länger als der untere Schenkel der Humeralquerader. — Schwarz, das 2. und 3. Segment mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter ganz oder zum Theil und die H. Schenkel mit Ausnahme der Unterseite schwarz, H. Tarsen braun; Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; der postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen. — Lg. 5 Mill. . . . *navus.*

115. M. Schenkel rein rothgelb; M. Feld des Metanotums oben fast ohne Seitenleisten; Fühler 22gliedrig; das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel vorherrschend schwarz, die beiden ersten Glieder der H. Tarsen bräunlich; M. Feld des Metanotums ohne parallele Querrunzeln; der postpetiolus hinter den vorspringenden Knötchen deutlich eingeschnürt; Humeralquerader im H. Flügel nur wenig unter der Mitte gebrochen, im V. Flügel nicht interstitial; die M. Ader im H. Flügel weit erloschen, der Rest nicht länger als der obere Schenkel der Humeralquerader. — Lg. $4^1/_2$ Mill. *humilis.*

M. Schenkel mehr oder weniger bräunlich; M. Feld des Metanotums oben mit deutlichen Seitenleisten 116.

116. Der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel nicht halb so lang wie der obere; Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment mit Ausnahme einer sehr breiten, schwarzen Querbinde am H. Rande und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, H. Tarsen schwach rothbräunlich; M. Feld des Metanotums ziemlich grob querrunzlig; der postpetiolus mit sehr schwach vorspringenden Knötchen; M. Ader im H. Flügel vor der Humeralquerader fast ganz erloschen, der Rest kaum so lang wie der untere Schenkel derselben. — Lg. 4—5 Mill. . *internecivus.*
Der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel wenigstens halb so lang wie der obere . . 117.

117. Das 3. Segment mitten am H. Rande rothgelb; die Seitenleisten des M. Feldes des Metanotums oben schwach; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial; die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die mittlere, hintere Schulterzelle an der Spitze. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme einer Querbinde vor dem H. Rande, das 3. mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, H. Tarsen braun; das 9. und 10. Geisselglied scharf geleistet, (die Spitze der Fühler abgebrochen!); M. Feld des Metanotums mit groben, nicht sehr regelmässigen Querrunzeln; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen; M. Ader im H. Flügel sehr weit erloschen, der Rest nicht länger als der untere Schenkel der Humeralquerader. — Lg. $4^1/_2$ Mill. . . . . *obscurellus.*
Das 3. Segment nicht mitten am H. Rande rothgelb; die Seitenleisten des M. Feldes am Metanotum oben scharf, Humeralquerader im V. Flügel interstitial; die Diskoidalzelle an der Basis eben so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Schwarz, das 2. und 3. Segment mit Ausnahme einer schwarzen Querbinde am H. Rande und die Beine rothgelb, Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, H. Tarsen braun, das 3. und 4. Glied etwas heller; Fühler 22gliedrig, das 9—11.

Geisselglied geleistet; M. Feld des Metanotums auf der unteren Hälfte runzlig, aber ohne parallele Querrunzeln; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis sehr weit erloschen, der Rest nicht völlig so lang wie der untere Schenkel der Humeralquerader. — Lg. 4 Mill. *inceditus.*

118. Die Knötchen des 1. Segments ein wenig vorspringend, das 2. Segment am H. Rande mit einer bräunlichen Querbinde . . . . 119.

Die Knötchen des 1. Segments nicht vorspringend; das 2. Segment am H. Rande schwarz oder beiderseits mit einem braunen Punkt . . . . . . 122.

119. Das 3. Segment nach der Spitze hin stark verschmälert; Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment bis zur Mitte, das 3. über die Mitte hinaus und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel mehr oder weniger schwarz, M. und H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bloss unten an der Spitze mit einigen Querrunzeln; das 1. Segment ohne deutlich vorspringende Knötchen, der petiolus mit einer auf den postpetiolus durchgehenden M. Rinne; M. Ader im H. Flügel an der Basis sehr weit erloschen, der Rest kürzer als der untere Schenkel der Humeralquerader. — Lg. 5 Mill. — Aus der Schweiz erhalten . *diminutus.*

Das 3. Segment nach der Spitze hin nicht verschmälert 120.

120. Trochanteren der V. und M. Beine rothgelb; das 3. Segment ohne schwarze Querbinde am H. Rande; Fühler 22gliedrig, das 1. Geisselglied auf der Unterseite rothgelb, das 9—11. geleistet. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme einer schwarzen Querbinde unmittelbar vor dem H. Rande, das 3. mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, die V. Hüften zum Theil, die M. und H. Hüften ganz, der 1. Trochanter der H. Beine und die H. Schenkel schwarz, M. und H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf mit parallelen Querrunzeln; der postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen, zwischen denselben eine seichte, nach dem petiolus hinziehende und bald abge-

kürzte M. Rinne, M. Ader im H. Flügel an der Basis weit abgekürzt und erloschen, der Rest so lang wie der untere Schenkel der Humeralquerader, im V. Flügel die Humeralquerader ziemlich weit hinter der Grundader entspringend. — Lg. 5 Mill. — Aus der Schweiz erhalten . . . . *mitis.*

Trochanteren der V. und M. Beine schwarz . . 121.

121. Postpetiolus mit einem länglichen M. Grübchen; Fühler 24gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 1. Segment mit Ausnahme einer Querbinde am H. Rande und der Seiten zum Theil, das 2. mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, Hüften und der 1. Trochanter schwarz, H. Schenkel, die Basis und Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen rothbräunlich; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf querrunzlig; der petiolus fein runzlig, der postpetiolus mit stark vorspringenden Knötchen, mit einem deutlichen M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel weit erloschen, der Rest nicht völlig so lang wie der obere Schenkel der Humeralquerader. — Lg. 6 Mill. *foveolatus.*

Postpetiolus ohne M. Grübchen, Fühler 22gliedrig, das 9–11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme einer Querbinde vor dem H. Rande, das 3. mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, M. Schenkel rothbräunlich, M. und H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums an der Spitze mit einigen Querrunzeln; der postpetiolus mit einer M. Rinne und einem Eindruck beiderseits, die Knötchen kaum vorspringend; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen, der Rest ungefähr so lang wie der obere Schenkel der Humeralquerader. — Lg. 4—5 Mill. *nemophilus.*

122. M. Feld des Metanotums von unten bis oben querrunzlig. *levis* var. a.

M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln, wenigstens nicht ganz bedeckt damit . . . . 123.

123. Das 2. Segment mit vorspringenden Knötchen und schwarzbraunem H. Rand, die Diskoidalzelle an der Basis kaum so breit, wie die hintere, mittlere Schul-

terzelle an der Spitze; Fühler 24gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme einer Querbinde am H. Rande, das 3. mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, die V. Hüften zum Theil, die M. und H. Hüften und der 1. Trochanter der H. Beine ganz schwarz, H. Schenkel rothbräunlich, ebenso die H. Tarsen; M. Feld des Metanotums bloss an der äussersten Spitze mit 2—3 Querrunzeln; der postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen und ohne ein deutlich ausgeprägtes M. Grübchen, Humeralquerader im H. Flügel nur wenig unter der Mitte gebrochen, der Rest der M. Ader nicht länger als der untere Schenkel derselben. — Lg. $5^1/_2$ Mill. *trepidus*.

Das 2. Segment ohne vorspringende Knötchen, am H. Rand beiderseits mit einem braunen Punkt, die Diskoidalzelle an der Basis deutlich breiter als die mittlere, hintere Schulterzelle an der Spitze; Fühler +20gliedrig, an der Spitze abgebrochen!) das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme zweier schwarzer Fleckchen, das 3. mit Ausnahme und des H. Randes und die Beine rothgelb, die Hüften der 1. Schenkelring wenig schwarz, H. Schenkel rothbraun, die H. Tarsen bräunlich; postpetiolus ohne deutlich vorspringende Knötchen und einer sehr schwach eingedrückten Längslinie; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel nicht tief unter der Mitte gebrochen, der Rest der M. Ader so lang wie der obere Schenkel derselben. — Lg. 5 Mill. *nitidulus*.

124. Postpetiolus mit einem länglichen M. Grübchen oder einer M. Rinne . . . . 125.

Postpetiolus weder mit einem Grübchen noch einer M. Rinne . . . . 128.

125. Der petiolus mit einer M. Rinne an der Spitze, die sich auf den postpetiolus hinzieht . . . . . 126.

Der petiolus ohne M. Rinne, der postpetiolus mit einem länglichen Grübchen oder einer abgekürzten M. Rinne 127.

126. V. und M. Schenkel mehr oder weniger bräunlich, H. Schenkel ganz schwarz; das 9—11. Geisselglied geleistet, (die Spitze der Fühler abgebrochen!) — Schwarz,

das 2. Segment mit Ausnahme zweier Seitenfleckchen, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bloss an der Spitze mit 2—3 Querrunzeln; der postpetiolus mit einer tiefen M. Rinne, welche auf den petiolus hinübergeht; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen, der untere Schenkel der Humeralquerader nicht halb so lang wie der obere. — Lg. 5 Mill. . . . . *subsulcatus.*
V. und M. Schenkel rein rothgelb; H. Schenkel auf der Aussenseite rothgelb; Fühler 31gliedrig, das 10—13. Geisselglied scharf geleistet. — Schwarz, das 1. Segment mitten am H. Rande, das 2. mit Ausnahme des H. Randes in der Mitte, das 3. am Seiten- und H. Rande, und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die Ober- und Innenseite der H. Schenkel schwarz, H. Tarsen schwarzbraun, H. Schienen an der Basis und Spitze braun; M. Feld des Metanotums überall runzlig, aber ohne Querrunzeln; postpetiolus mit einer seichten M. Rinne, ohne vorspringende Knötchen, hinter denselben nach der Spitze hin etwas erweitert und an der Spitze selbst fast breiter als lang; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen, der untere Schenkel der Humeralquerader völlig halb so lang wie der obere. — Lg. 9—10 Mill. — Montjoie, am Fuss des hohen Veen . . . . . *Propugnator.*

127. M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; Fühler 23gliedrig, das 9—11., seltner auch das 12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme zweier kleinen, fast erloschenen, bräunlichen Fleckchen, das 3. mit Ausnahme einer ziemlich breiten schwarzen Querbinde am H. Rande und die Beine rothgelb; postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen und einem M. Grübchen, länger als breit; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen, der untere Schenkel der Humeralquerader nicht völlig halb so lang wie der obere. — Lg. $4^2/_3$ Mill. . . . . *erugatus.*
M. Feld des Metanotums von unten bis oben mit fei-

nen Querrunzeln; Fühler 25gliedrig. Das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme zweier Flecken seitlich vor dem M. Rande, das 3. mit Ausnahme einer breiten schwarzen Querbinde und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, die H. Tarsen braun; postpetiolus mit kaum vorspringenden Knötchen und einer tiefen, abgekürzten M. Rinne; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen, der untere Schenkel der Humeralquerader halb so lang wie der obere. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . . . *subrugosus.*

128. Der mittlere Theil des Gesichts zerstreut und schwach punktirt; Fühler 24gliedrig, das 1. Geisselglied auf der Unterseite rothgelb, das 9—11. scharf geleistet. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme zweier Seitenflecken in den H. Ecken, das 3. ganz, das 4. mitten an der Basis und die Beine rothgelb, Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, die H. Tarsen braun mit rothgelber Spitze. M. Feld des Metanotums unregelmässig gerunzelt; der postpetiolus mit stark vorspringenden Knötcken, ohne M. Rinne oder Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis ziemlich weit erloschen, der Abschnitt vor der Humeralquerader länger als der obere Schenkel derselben. — Lg. 6 Mill. . . . . *singularis.*

Der mittlere Theil des Gesichts dicht und ziemlich stark punktirt; das 1. Geisselglied auf der Unterseite schwarz 129

129. Das 2. Segment auf der hinteren Hälfte schwarz, Fühler 24gliedrig, das 9—11. Geisselglied scharf geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment bis zur Mitte oder ein wenig über dieselbe hinaus und die Beine rothgelb, die Hüften mit den Trochanteren und die H. Schenkel schwarz, die V. und M. Schenkel mehr oder weniger rothbraun, H. Schienen an der Basis und Spitze so wie die M. und H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums fein runzlig, aber ohne Querrunzeln; der postpetiolus mit sehr schwach vorspringenden Knötchen, ohne M. Rinne und M. Grübchen; Humeralquerader

im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel der untere Schenkel völlig halb so lang wie der obere, M. Ader an der Basis ziemlich weit erloschen. — Lg. $4^2/_3$ Mill. . . . . *brevis.*
Das 2. Segment bloss am H. Rande mehr oder weniger oder seitwärts an der Spitze schwarz, oder mit zwei braunen Punkten . . . . 130.

130. Fühler 27—29gliedrig . . . . 131.
Fühler höchstens 25gliedrig . . . . 133.

131. M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf mit scharfen aber nicht dicht gedrängten Querrunzeln; Fühler 28gliedrig, das 10—13. Geisselglied scharf geleistet. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme von zwei braunen Punkten, das 3. ganz, das 4. an der Basis und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, H. Schenkel mit Ausnahme der Basis und der Unterseite rothbraun, die Basis und Spitze der H. Schienen bräunlich; die H. Tarsen so wie das letzte Fussglied der V. und M. Tarsen schwarzbraun; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen und ohne M. Rinne oder Grübchen; M. Ader im H. Flügel bloss an der Basis erloschen, der untere Schenkel der Humeralquerader mehr als halb so lang wie der obere. Lg. $8^1/_2$ Mill. — Bei Montjoie, am Fusse des hohen Veen gefangen . . . . *binoculus.*
M. Feld des Metanotums glatt, stark glänzend, bloss an der Spitze mit ein paar Querrunzeln . . . 132.

132. Petiolus mit einer M. Rinne (s. oben S. 89!)
signatus, Var. a.
Petiolus ohne M. Rinne, Fühler 27—29gliedrig, das 10—15. Geisselglied geleistet, (das 14. und 15. sehr schwach, die anderen scharf!) — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme zweier bräunlicher Flecken, das 3. ganz und die Beine rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und zum Theil die H. Schenkel schwarz, H. Schienen an der Basis und Spitze bräunlich, H. Tarsen braun; der postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen, hinter denselben ein wenig eingeschnürt, ohne M. Rinne oder Grübchen, länger als breit; M. Ader im

H. Flügel an der Basis erloschen, der untere Schenkel der Humeralquerader halb so lang wie der obere. — Lg. $8^1/_2$ Mill. — Bei Pontresina im Oberengadin gef. *peregrinus.*

133. H. Schenkel auf der Unterseite rothgelb . . . 134.
„ „ „ „ „ schwarz. . . . 135.

134. Fühler 25gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; der 2. Trochanter der H. Beine und die Basis der H. Schenkel gelb. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme einer schwachen, bräunlichen Binde vor dem H. Rande, das 3. mit Ausnahme einer schwarzen Querbinde am H. Rande selbst und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und theilweise auch die H. Schenkel schwarz, M. und H. Tarsen und die Spitze der H. Schienen braun; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf mit groben Querrunzeln; der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen und ohne M. Rinne oder Grübchen, die Knötchen des 2. Segments sehr schwach vorspringend; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel der untere Schenkel nicht völlig halb so lang wie der obere, M. Ader an der Basis erloschen. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . *leptogaster.*
Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; der 2. Trochanter der H. Beine und die Basis der H. Schenkel rothgelb. — Schwarz, das 2. und 3. Segment mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die Spitze der H. Schenkel oberseits schwarz, M. und H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums auf der unteren Hälfte stark gerunzelt, aber ohne parallele Querrunzeln; der postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen, ohne M. Rinne oder Grübchen; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel der untere Schenkel nicht $^1/_3$ so laug wie der obere, die M. Ader an der Basis erloschen, dann eine grosse Strecke weit durchscheinend, der ausgefärbte Rest kürzer als der obere Schenkel der Humeralquerader. — Lg. 5 Mill. *delicatus.*

135. Der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flü-

gel mehr als halb so lang wie der obere; M. Feld des Metanotums oben glatt; Fühler 23—24gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme einer schwachen bräunlichen Binde vor dem H. Rande, das 3. mit Ausnahme einer schwarzen Querbinde am H. Rande und die Beine rothgelb, Hüften sammt dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, V. und M. Schenkel mehr oder weniger rothbräunlich, H. Schienen an der Basis und Spitze rothbräunlich, H. Tarsen schwarzbraun; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf oder über die Mitte hinauf querrunzlig; die Fühler 24gliedrig; der postpetiolus ohne M. Grübchen, (Var. vielleicht eigne Art?); der postpetiolus ohne vorspringende Knötchen mit einem M. Grübchen; Humeralquerader im H. Flügel unter der Mitte gebrochen, der untere Schenkel ein wenig mehr als halb so lang wie der obere, M. Ader an der Basis erloschen. — Lg. 5 Mill. . . . . *homologus.*
Der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel höchstens halb so lang wie der obere; M. Feld des Metanotums an der Basis nicht glatt . . . 136.

136. Der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel nur $^1/_3$ so lang wie der obere; das 9—11. Geisselglied geleistet, (Fühler an der Spitze abgebrochen). — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme zweier Seitenflecken in den H. Ecken, das 3. mit Ausnahme einer schwarzen Querbinde am H. Rande und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf querrunzlig; der postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen und einem kleinen runden M. Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. 5 Mill. *neglectus.*
Der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel halb so lang wie der obere . . . . 137.

137. M. Feld des Metanotums unten seitlich sehr scharf geleistet; Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied scharf geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment bis über die Mitte hinaus und die Beine rothgelb; die

Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, V. und M. Schenkel nach der Basis hin mehr oder weniger pechröthlich, H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums fast bis zur Basis hin mit gedrängten, parallelen Querrunzeln; postpetiolus mit sehr schwach vorspringenden Knötchen, ohne M. Rinne oder Grübchen, länger als breit; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. 5 Mill. . *gracilis.*
M. Feld des Metanotums seitlich nicht sehr scharf geleistet 138

138. M. Feld des Metanotums ohne deutliche parallele Querrunzeln; Fühler 22gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme der H. Ecken, das 3te mit Ausnahme einer Querbinde am H. Rande und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, H. Tarsen braun; postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen und einer sehr schwachen, seichten, oft wenig deutlichen M. Rinne; M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen, der untere Schenkel der Humeralquerader kaum halb so lang wie der obere. — Lg. 4—5 Mill. . . . . *despectus.*
M. Feld des Metanotums mit scharfen parallelen Querrunzeln . . . . 139.

139. Die Knötchen des 1. Segments etwas vorspringend; Fühler 23—24gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. Segment mit Ausnahme einer Querbinde unmittelbar vor, das 3. mit Ausnahme einer Querbinde am H. Rande selbst und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, die M. und V. Schenkel unterseits nach der Basis hin mehr oder weniger pechröthlich, H. Schienen an der Spitze so wie die M. und H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums bis über die Basis hinauf mit parallelen Querrunzeln; postpetiolus mit deutlich vorspringenden Knötchen, aber ohne M. Rinne oder Grübchen; Humeralquerader im V. Flügel nicht vollkommen interstitial, die M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. 5 Mill. . . . *flexibilis.*

M. Feld des 1. Segments nicht vorspringend; Fühler 24gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment mit Ausnahme einer schwarzen Querbinde und die Beine rothgelb, die Hüften, Trochanteren und H. Schenkel schwarz, M. und V. Schenkel nach der Basis hin mehr oder weniger pechröthlich, H. Schienen mehr oder weniger dunkelbraunroth, M. und H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums fast bis zur Mitte querrunzlig; postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen, ohne M. Rinne oder Grübchen; die M. Ader im H. Flügel an der Basis erloschen. — Lg. 4—5 Mill. . . . . . *mesomeristus.*

Anm. Die 2 hier folgenden Arten welche aus Versehen nicht in der synoptischen Uebersicht aufgeführt wurden, müssen unter Nr. 118 derselben in der folgenden Weise eingefügt werden:

118. Die Knötchen des 1. Segments ein wenig vorspringend.

α. M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln.

β. M. Schenkel bis über die Mitte hinaus kastanienbraun; Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Geisselglied bis über die Mitte hinaus und die Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel vorherrschend schwarz, V. und M. Schenkel nach der Basis hin mehr oder weniger pechröthlich, H. Tarsen braun; M. Feld des Metanotums ohne parallele Querrunzeln; postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen, ohne M. Rinne oder Grübchen; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest nicht so lang wie der obere Schenkel der Humeralquerader. — Lg. 4 Mill. . . . . *subtilis.*

ββ. M. Schenkel rein rothgelb; Fühler 24gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, das 2. und 3. Segment mit Ausnahme der H. Ecken und die Beine rothgelb, V. und M. Hüften vorherrschend, die H. Hüften ganz schwarz, der 1. Trochanter und die H. Schenkel dunkelbraunroth, H. Schienen an der Basis und Spitze bräunlich, H.

Tarsen schwarzbraun; M. Feld des Metanotums von unten bis oben aus runzlig, aber ohne parallele Querrunzeln; postpetiolus mit schwach vorspringenden Knötchen und einer auf den petiolus übergehenden M. Rinne; Humeralquerader im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel mehr als halb so lang ist wie der obere; M. Ader im H. Flügel an der Basis weit erloschen, der Rest aber länger als der obere Schenkel der Humeralquerader. — Lg. 6 Mill. . . . *hypoleptus.*

αα. M. Feld des Metanotums mit deutlichen parallelen Querrunzeln. s. 119 u. s. w.

Atractodes Grv.

Ichn. eur. III. p. 789. — Holmgren Försök & Ophionider p. 111.

Char. generis.

Kopf quer, nicht subkubisch, hinter den Augen wenig verengt; clypeus an der Basis deutlich abgesetzt, vorne zugerundet, ziemlich flach; Mandibeln selten mit gleichlangen Zähnen, der obere Zahn meist mehr oder weniger länger als der untere; Kiefer-Augenabstand so lang wie die Wurzelbreite der Mandibeln, durch lederartige Sculptur das Gesicht von dem hinteren Wangentheile trennend; Stirn nicht gekielt, die paarigen Nebenaugen unter sich eben so weit wie von den Netzaugen abstehend. Fühler beim ♀ 19—27gliedrig, beim ♂ 21gliedrig, mehrere Geisselglieder des letzteren mehr oder weniger deutlich geleistet (gekielt!), das 1. Geisselglied in beiden Geschlechtern entweder so lang oder etwas länger als das 2.

Mesonotum vorne mit mehr oder weniger tiefen Furchen der Parapsiden; Schildchen gewölbt, bloss an der Basis seitlich geleistet; M. Brustseiten unten mit einer durchgehenden Längsfurche, die vorne aufsteigende Brustleiste grade und bis zu dem Querwulst unter der Flügelwurzel reichend; Metanotum gefeldert, die area supero- und posteromedia verschmolzen, die area supero-externa und dentipara vereinigt oder durch eine Querleiste geschieden; die Luftlöcher klein, rund; an den H. Brustseiten

die area supracoxalis nicht immer durch eine Leiste vollständig abgegränzt.

H. Leib bloss beim ♀ von der Seite zusammengedrückt und zwar vom 3. Segment ab sehr deutlich; das 2. Segment bloss bis zu den Luftlöchern mit einem deutlich abgesetzten Seitenrand, das 3. seitlich nicht gerandet, jenes an der Basis mit mehr oder weniger deutlichen Gastrocoelen, aber ohne Spur von Thyridien, die Luftlöcher desselben in der Mitte liegend; das 1. Segment nicht länger als die H. Hüften mit ihren Trochanteren, gewöhnlich lederartig oder fein runzlig, matt, mit mehr oder weniger deutlichen Rückenkielen; beim ♂ die Unterseite des postpetiolus durch eine feine Leiste oder Furche von dem Seitentheil getrennt. Bohrer beim ♀ kaum oder sehr wenig vorragend, eine plica ventralis wegen der zusammengedrückten Segmente nicht sichtbar.

An den H. Beinen der längere Schienensporn die Mitte der Ferse nicht erreichend, das letzte Tarsenglied länger als das vorletzte aber kürzer als das 3., die Fussklauen bald sehr lang und sehr dünn, bald kürzer und kräftiger.

Flügel mit breitem Randmal, der radius hinter der Mitte entspringend, die areola an der Spitze bei einigen Arten geschlossen, häufiger jedoch offen, die Humeralquerader im V. Flügel meist interstitial, im H. Flügel unter, selten in, noch seltener über der Mitte gebrochen, die M. Ader daselbst an der Basis nicht erloschen.

Typ. *Atractodes bicolor* Grv.

Ichn. eur. III. p. 791. 179.

Die zur Zeit beschriebenen und neu hinzukommenden Arten habe ich wie folgt geordnet.

A. die ♀.

1. Die areola geschlossen	2.
„ „ offen	25.
2. Der H. Leib ganz schwarz	3.
„ „ „ nicht ganz schwarz	11.
3. Alle Schienen ganz schwarz, oder pechbraun .	4.
Nicht alle Schienen ganz schwarz	5.

4. Schienen alle ganz rein schwarz; die areola 5seitig,

sitzend; das 1. Segment deutlich gekrümmt; Fühler 23gliedrig. — Schwarz, M. Brustseiten stark punktirt, M. Feld des Metanotums fein runzlig; das 1. Segment glatt, hinter der Mitte erweitert und gebogen, ohne vorspringende Knötchen, der postpetiolus mit 3 länglichen Grübchen; Humeralquerader etwas vor der Grundader entspringend, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel ein wenig länger ist als der obere. — Lg. 4²/₃ Mill. — Seisser Alp in Tyrol. *nigripes.*

Schienen zum Theil pechbraun, areola 3seitig, sitzend; das 1. Segment ziemlich grade; Fussklauen ziemlich kurz und stark. — Lg. 4½ Mill. — Lappland *picipes* Holmgr.

(s. Holmgr. p. 113. 5.)

5. Schenkel alle vorherrschend tiefschwarz . . . 6.
" " nicht vorherrschend tiefschwarz . 7.

6. Alle Schienen rein rothgelb; Fühler 24gliedrig; die areola 5seitig, sitzend. — Schwarz, Mandibeln vor der Spitze, die äusserste Basis und Spitze der Schenkel, die Tibien mit Ausnahme der äussersten Spitze und der H. Rand der Segmente rothgelb, das 1. Segment am H. Rande gelb; Mesonotum und M. Brustseiten deutlich punktirt, Metanotum sehr scharf geleistet, das M. Feld fein lederartig, matt; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel ein wenig unter der Mitte gebrochen, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere mittlere Schulterzelle an der Spitze; das 1. Segment sehr fein lederartig, gebogen, ohne vorspringende Knötchen, der postpetiolus mit drei tiefen länglichen Grübchen. — Lg. 5—6 Mill. *tibialis.*

V. und M. Schienen vorherrschend schwarz; Fühler 19gliedrig; areola 5seitig, sitzend. — Schwarz, die äusserste Basis und Spitze der Schenkel und Schienen rothgelb, die H. Schienen vor der Basis und an der Spitze braun, übrigens rothgelb; Mesonotum und M. Brustseiten nicht deutlich punktirt, das M. Feld des Metanotums fein runzlig; das 1. Segment gebogen, ohne deutlich vorspringende Knötchen, der postpetiolus

mit einer M. Rinne und vor der Spitze mit eingegrabenen Streifen; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel kaum etwas unter der Mitte gebrochen; die Diskoidalzelle im V. Flügel an der Basis etwas breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. 4 Mill. . . *discoloripes.*

7. H. Schenkel mehr oder weniger schwarz . . . . 7.
„ „ rein rothgelb . . . . 10.

8. H. Schenkel rothgelb oder rothbräunlich; Fühler 19gliedrig; areola 5seitig, breit sitzend. — Schwarz, mit rothgelben Beinen, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die Schenkel rothbräunlich; Mesonotum und M. Brustseiten nicht deutlich punktirt; M. Feld des Metanotums ziemlich stark glänzend, wenig runzlig; das 1. Segment des H. Leibs sehr fein lederartig, mit kaum sichtlich vorspringenden Knötchen, gebogen, der postpetiolus ohne M. Rinne; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel tief unter der Mitte gebrochen; die Diskoidalzelle an der Basis etwas breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. 3 Mill. . . . . *pusillus.*
H. Schenkel schwarz; Fühler 20—21gliedrig . . 9.

9. Diskoidalzelle an der Basis sehr schmal; Fühler 21-gliedrig, areola 5seitig; nicht breit sitzend. — Schwarz mit rothgelben Beinen, alle Schenkel mehr oder weniger rothbraun oder schwarzbraun; die Fühlergeissel dunkel pechbräunlich besonders auf der Unterseite, die 10 ersten Glieder länger als breit; Mesonotum und M. Brustseiten kaum punktirt, das M. Feld des Metanotums glänzend, sehr schwach gerunzelt; das 1. Segment schmal, glatt, stark glänzend, grade, ohne vorspringende Knötchen, der postpetiolus mit 2 runden Grübchen zwischen und hart neben den Luftlöchern; Humeralquerader im V. Flügel nicht genau interstitial, im H. Flügel in der Mitte gebrochen; die Diskoidalzelle an der Basis genau so breit wie die mittlere hintere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. 4¹/₃ Mill. *exitialis.*
Diskoidalzelle an der Basis breit; Fühler 20gliedrig;

areola 5seitig, nicht besonders breit sitzend. — Schwarz mit rothgelben Beinen, V. und M. Hüften zum Theil, die H. Hüften mit dem 1. Trochanter ganz und die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis und Spitze schwarz, das letzte Fussglied der V. Tarsen, die 4 letzten Glieder der Mittel- und die H. Tarsen bräunlich; Taster, Mandibeln und der V. Rand des clypeus gelb; alle Geisselglieder, mit Ausnahme der 5—6 vorletzten, länger als breit; Metanotum und M. Brustseiten nicht punktirt, M. Feld des Metanotums fein runzlig; das 1. Segment etwas gebogen mit stark vorspringenden Knötchen, der petiolus an der Spitze mit einer stark abgekürten M. Rinne, der postpetiolus mit einem M. Grübchen; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel ein wenig unter der Mitte gebrochen, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. 5 Mill. . . . . . . *neophytus.*

10. Der Stiel des 1. Segments zum Theil sehr fein lederartig, der postpetiolus beiderseits mit einem Grübchen; Fühler 20gliedrig; areola 5seitig, breit sitzend. — Schwarz mit rothgelben Beinen, die H. Hüften mit dem 1. Trochanter vorherrschend schwarz, das letzte Fussglied aller Tarsen bräunlich, die Fussklauen lang und dünn; Taster, Mandibeln und V. Rand des clypeus röthlichgelb; alle Geisselglieder länger als breit; Mesonotum sehr zerstreut und schwach, die M. Brustseiten deutlicher punktirt, das M. Feld des Metanotums deutlich gerunzelt; das 1. Segment etwas gekrümmt, mit vorspringenden Knötchen, der postpetiolus ohne M. Rinne, die folgenden Segmente mit einem sehr schmalen, feinen, röthlichen H. Rand; die Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel tief unter der Mitte gebrochen, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die mittlere, hintere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. 6 Mill. . . . . *analogus.*

Der Stiel des 1. Segments völlig glatt, der postpetiolus mit 3 Grübchen, das mittlere stark verlängert; Fühler 19gliedrig; areola 5seitig, sitzend. — Schwarz mit rothgelben Beinen, die H. Hüften mit dem 1. Tro-

chanter vorherrschend schwarz oder schwarzbraun; Taster braun, Mandibeln gelb mit braunen Zähnen; die Geissel dünn, nach der Spitze hin in den 6—7 vorletzten Gliedern merklich verdickt, alle Glieder länger als breit; M. Brustseiten schwach punktirt, das M. Feld des Metanotums fein runzlig; das 1. Segment etwas gebogen, glatt, glänzend mit vorspringenden Knötchen, der postpetiolus mit 3 Grübchen, die Seitengrübchen sehr tief, die folgenden Segmente mit einem feinen röthlichen H. Rand; Fussklauen lang und dünn; Humeralquerader im V. Flügel nicht vollkommen interstitial, im H. Flügel unter der Mitte so gebrochen, dass der untere Schenkel nur halb so lang ist wie der obere; Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. 6 Mill. *cultrarius.*

11. H. Schenkel mehr oder weniger schwarz . . . 12.
„ „ rothgelb . . . . 16.

12. Petiolus fein, postpetiolus stärker lederartig; Fühler 24gliedrig; areola 5seitig, breit sitzend, die 2. Cubitalquerader ganz durchscheinend, fast erloschen. — Schwarz, Beine zum Theil, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis, das 3. mit Ausnahme der Spitze, Taster zum Theil und die Mandibeln rothgelb, die V. Schenkel vorherrschend, die übrigen an der Basis und Spitze so wie die Schienen und Tarsen rothgelb, das letzte Tarsenglied bräunlich, die Fussklauen kurz, ziemlich kräftig; die 4 vorletzten Geisselglieder nicht länger als breit; Mesonotum deutlich punktirt; M. Brustseiten grob punktirt-runzlig; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, der petiolus an der Spitze punktirt, der postpetiolus ohne Rinne oder Grübchen, mit rothgelbem H. Rand, nicht länger als an der Spitze breit; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, fast etwas vor der Grundader entspringend, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen, Diskoidalzelle an der Basis breiter als die mittlere, hintere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. 7 Mill. — Im Val da fain im Oberengadin gefangen . . . . *alpinus.*

Petiolus und postpetiolus glatt, glänzend . . . 13.

13\. Das 2. Segment mit Ausnahme des H. Randes schwarz; Scheitel und Mesonotum kräftig punktirt; Fühler 24-gliedrig; areola 5seitig, breit sitzend. — Schwarz, die V. Schenkel an der Spitzenhälfte, die übrigen an der äussersten Basis und Spitze so wie alle Schienen rothgelb, H. Schienen auf der Unterseite nach der Spitze hin und alle Tarsen schwarzbraun, die Fussklauen kurz und kräftig; die Geisselglieder dick und kräftig, alle länger als breit; M. Brustseiten nicht dicht aber kräftig punktirt; M. Feld des Metanotums glatt, stark glänzend, an den Seiten und unten querrunzlig; das 1. Segment gekrümmt, ohne vorspringende Knötchen, ganz glatt, stark glänzend, der postpetiolus länger als an der Spitze breit; H. Leib schwarz, das 2. Segment am H. Rand, das 3. bis über die Mitte hinaus rothgelb; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen, der untere Schenkel nicht halb so lang wie der obere, Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. 7 Mill. — Bei Samaden im Oberengadin gefangen . . . . *oreophilus.*

Das 2. Segment bloss an der Basis schwarz; Scheitel und Mesonotum fein und nicht kräftig punktirt . 14.

14\. Das 2. Segment bis über die Mitte hinaus schwarz; M. Feld des Metanotums deutlich querrunzlig; Fühler 27gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit, das letzte kaum $1^1/_2$ mal so lang wie das vorletzte. — Schwarz, die Mandibeln mit Ausnahme der Zähne, die V. Schenkel vorherrschend, die übrigen an der Basis und Spitze, die Schienen, das 2. Segment an der Spitze und seitlich, das 3. mit Ausnahme eines kleinen braunen Fleckchens seitlich nahe am H. Rand ganz rothgelb; Fühler 27gliedrig, die Geissel nach der Basis nicht verdünnt, alle Glieder länger als breit; Mesonotum fein und schwach, die M. Brustseiten etwas stärker punktirt, oben unter der Flügelwurzel runzlig; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, der petiolus an der Spitze mit einer M. und 2 Seitenrinnen; die

areola 5seitig, sitzend, die Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen, die Diskoidalzelle an der Basis nicht breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. $6^1/_2$ Mill. *insignis.*

Das 2. Segment bloss an der Basis schwarz; M. Feld das Metanotums ganz lederartig. . . . . 15.

15. Die area supero-externa und dentipara durch eine Leiste getrennt; M. Feld des Metanotums stark lederartig, ganz matt; Fühler 24gliedrig, Geissel nach der Basis nicht verdünnt, alle Glieder länger als breit. — Schwarz; Mandibeln mit Ausnahme der Zähne*), die V. Schenkel fast ganz, die Basis und Spitze der übrigen und die Schienen alle, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis, das 3. mit Ausnahme des H. Randes und die Basis des 4. rothgelb, das letzte Tarsenglied und die H. Tarsen ganz braun; Mesonotum ziemlich deutlich, die M. Brustseiten stärker punktirt, unter der Flügelwurzel runzlig; das 1. Segment lederartig, mitten am H. Rande glatt, rothgelb, der postpetiolus an einer Seite mit einem sehr stark vorspringenden Knötchen, (zweifelhaft demnach, welche Seite normal gebildet!) die Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen; Diskoidalzelle an der Basis nur wenig breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. $6^1/_2$ Mill. . . . . *pediophilus.*

Die area supero-externa und dentipara nicht durch eine Leiste getrennt, das M. Feld des Metanotums nicht stark lederartig, etwas glänzend; H. Tibien an der Spitze braun, das 1. Segment etwas gebogen; Färbung des ganzen Körpers fast wie beim pediophilus. — Lg. 4 Mill. — s. Curt. Brit. Ent. 538. 188. — Haliday. Annals of Nat. Hist. Vol. II. p. 119. — Holmgren. p. 113. 6 . . . . *exilis* Curt.

16. Alle Hüften ganz schwarz . . . . 17.

---

*) Wenn die Mandibeln rothgelb, dann sind die Zähne derselben braun oder schwarzbraun, wo mithin diese Angabe der Färbung fehlt, wird sie immer stillschweigend vorausgesetzt.

Nicht alle Hüften ganz schwarz . . . . 21.

17. Petiolus mit 2 deutlichen Rückenkielen und sehr fein lederartig, das 2. Segment schwärzlich, gegen den H. Rand hin rothgelb; Fühler +18gliedrig, (an der Spitze abgebrochen!) alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, die Mandibeln vor der Spitze, Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. bis zur Mitte rothgelb, Hüften und Trochanteren schwarz, die Schenkel nach der Basis hin mehr oder weniger rothbraun, Tarsen bräunlich, Fussklauen lang, sehr dünn; Mesonotum und M. Brustseiten nicht punktirt. M. Feld des Metanotums überall aber nicht dicht querrunzlig; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, fein lederartig, der petiolus mit 2 nicht sehr scharfen auf den postpetiolus übergehenden Rückenkielen; areola 5seitig, breit sitzend; die Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel so unter der Mitte gebrochen, dass der untere Schenkel nur halb so lang ist wie der obere, Diskoidalzelle an der Basis doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . . . *nigricoxis.*

Petiolus seitlich mit einer nicht bis zur Basis verlaufenden Furche und neben derselben nach aussen fein geleistet, völlig glatt . . . . 18.

18. Das 2. Segment ganz schwarz; Fühler 19gliedrig, die Geisselglieder alle länger als breit. — Schwarz, Schenkel und Schienen und das 2. Segment an der Basis rothgelb, die Schenkel nach der Basis hin mehr oder weniger rothbräunlich, die Tarsen braun; Mesonotum und M. Brustseiten kaum punktirt, das M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf mit scharfen, nicht gedrängten Querrunzeln; das 1. Segment deutlich gebogen, fein lederartig, ohne vorspringende Knötchen; areola 5seitig, oben breit sitzend, die Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte so gebrochen, dass der untere Schenkel kaum halb so lang ist wie der obere, Diskoidalzelle an der Basis fast doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. 5 Mill. . . . *discolor.*

Das 2. Segment rein rothgelb . . . . . . , . 19.

19. „ 3. „ ganz rothgelb; Beine rothgelb, Hüften und Trochanteren schwarz, das 1. Segment am H. Rande rothgelb; das 2. und 3. Segment breit, subquadratisch. — Lg. 6 Mill. — s. Grav. Ichn. eur. p. III. 793. 180. — Bei Warmbrunn und Frankfurt a. M. vorkommend. *gravidus* Grv.

Das 3. Segment nicht ganz rothgelb . . . . . 20.

20. „ „ „ nicht bis zur Mitte rothgelb; postpetiolus mit einer M. Rinne, aber ohne Seitengrübchen; Fühler 19gliedrig. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, die Beine, das 1. Segment am H. Rande, das 2. ganz, das 3. an der Basis rothgelb, die Hüften und der 1. Trochanter schwarz, das letzte Fussglied und die H. Tarsen fast ganz rothbräunlich; Mesonotum und M. Brustseiten nicht punktirt, M. Feld des Metanotums fein lederartig, glänzend; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, der postpetiolus mit einer M. Rinne; das 2. und 3. Segment nicht von der Seite zusammengedrückt; areola 5seitig, sitzend; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel so tief unter der Mitte gebrochen, dass der untere Schenkel kaum halb so lang ist wie der obere; Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. $4^1/_3$ Mill. . . . . *fraternus.*

Das 3. Segment über die Mitte hinaus rothgelb, postpetiolus mit deutlichen Seitengrübchen; Fühler 19gliedrig, Geissel dick, die 8 vorletzten Glieder nicht länger als breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln vor der Spitze, die Beine, das 1. Segment an der Spitze, das 2. ganz und das 3. bis über die Mitte hinaus rothgelb, die Hüften und der 1. Trochanter schwarz; Mesonotum zerstreut aber deutlich, die M. Brustseiten etwas stärker punktirt; M. Feld des Metanotums vertieft, fein lederartig, sehr stark glänzend; das 1. Segment des H. Leibs ohne vorspringende Knötchen, der postpetiolus mit einer M. Rinne und starken Seitengrübchen; areola 4seitig, nach oben zusammengezogen,

nicht sitzend; die Humeralquerader im V. Flügel fast interstitial, im H. Flügel so tief unter der Mitte gebrochen, dass der untere Schenkel kaum $^1/_4$ so lang wie der obere ist, Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. $6^1/_2$—7 Mill . . . . *ligatus.*

21. Postpetiolus ohne Grübchen; Fühler 20gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, Taster mit Ausnahme des letzten Gliedes, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, die Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der äussersten Basis und der Seiten so wie das 3. mit Ausnahme der Seiten und der hinteren Hälfte rothgelb, die M. Hüften an der Basis, die H. Hüften mit dem 1. Trochanter vorherrschend schwarz; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, glänzend; M. Feld des Metanotums fein — an der Spitze querrunzlig; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, sehr fein lederartig, der postpetiolus ohne Grübchen oder Rinne; areola 5seitig, sitzend; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. $5^1/_2$ Mill. *lepidus.*

Postpetiolus mit Grübchen . . . . 22.

22. M. Hüften schwarz mit rothgelber Spitze; der petiolus des 1. Segments an der Spitze mit einer auf den postpetiolus übergehenden M. Rinne; Fühler 24gliedrig, Geissel schwarz, alle Glieder länger als breit, das 6.—10. ganz, das 11. zum Theil gelb. — Schwarz, Taster, Mandibeln zum Theil, die Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis, das 3. ganz rothgelb, H. Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarz, die 3 ersten Glieder der H. Tarsen schwarzbraun; Mesonotum und M. Brustseiten punktirt; M. Feld des Metanotums an der Spitze mit ein paar scharfen Querrunzeln; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, völlig glatt; areola 5seitig, breit sitzend; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen, Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere

Schulterzelle an der Spitze. — Lg. 5 Mill. *mediatus.*
M. Hüften rothgelb; der Stiel des 1. Segments ohne Rinne 23.

23. Knötchen des postpetiolus seitlich vorspringend; Fühler 20gliedrig, alle Glieder der Geissel länger als breit. — Schwarz, die Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der äussersten Basis und Spitze und das 3. bis über die Mitte hinaus rothgelb, die M. Hüften an der Basis, die H. Hüften bis über die Mitte hinaus und der 1. Trochanter daselbst mehr oder weniger schwarz, das letzte Fussglied überall bräunlich, Fussklauen lang und dünn. Taster, Mandibeln und der V. Rand des clypeus rothgelb; Mesonotum und M. Brustseiten sehr schwach punktirt, das M. Feld des Metanotums in der Mitte lederartig, an der Basis und Spitze querrunzlig; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, der petiolus und eben so der postpetiolus an der Basis mit einem M. Grübchen; areola 5seitig, an der Basis nicht breit sitzend; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel unter der Mitte so gebrochen, dass der untere Schenkel mehr als halb so lang ist wie der obere; Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — s. Grv. Ichn. eur. tom. III. p. 791. 179. (mit Ausschluss der Variet. 1. und 2.) — Lg. 6 Mill. . *bicolor* Grv.
Knötchen des postpetiolus seitlich nicht vorspringend 24.

24. Die area superomedia durch eine feine Querleiste von der area posteromedia getrennt; Fühler 20gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, die Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der äussersten Basis und das 3. bis zur Mitte rothgelb, H. Hüften bis über die Mitte hinaus schwarz, H. Tarsen braun, die Ferse an der Basis mehr oder weniger rothgelb; Mesonotum und M. Brustseiten sehr schwach punktirt, das M. Feld des Metanotums lederartig, seitwärts querrunzlig; das 1. Segment ziemlich glatt, vor der Spitze äusserst fein und schwach gestreift, der H. Rand fein gelbgesäumt, der postpetiolus mit 3 tiefen Grübchen; areola 5seitig, sitzend; die Humeralquerader im V. Flügel fast inter-

stitial, im H. Flügel kaum etwas unter der Mitte gebrochen; Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. 5½ Mill. . . . . *Indigena.*
Die area superomedia nicht durch eine Querleiste von der area posteromedia getrennt; Fühler 19gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, die Beine und das 3. Segment an der Basis rothgelb, das 2. dunkelbraunroth, (kastanienbraun!) die H. Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarz, H. Tarsen schwach rothbräunlich; die Fussklauen ziemlich lang und dünn; Mesonotum und M. Brustseiten schwach punktirt, M. Feld des Metanotums lederartig, an der Spitze querrunzlig; das 1. Segment glatt, etwas gebogen, der postpetiolus mit 3 tiefen Grübchen, der H. Rand in der Mitte fein gelbgesäumt; areola sitzend, 5seitig, die Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen; Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. 5½ Mill. — Von der Seisser Alp in Tyrol . . . . . . *montivagus.*

25. Das 2. Segment kaum länger als breit; Fühler beim ♀ 19-, beim ♂ 21gliedrig; Mandibeln, Knie und Schienen röthlich gelb, Tarsen nach der Basis hin, seltner ganz rothgelb, die Fussklauen lang und dünn; M. Brustseiten ganz glatt, M. Feld des Metanotums vertieft, ziemlich glatt, fast gleich breit; das 1. Segment gekrümmt mit schwach vorspringenden Knötchen. — Lg. 5 Mill. — s. Curt. Brit. Ent. 538. 182. — Haliday Annals of Nat. Hist. Vol. II. p. 118. — Holmgr. p. 112. 1. — England, Schweden, Norwegen *vestalis* Curt.
Das 2. Segment sehr deutlich länger als breit . 26.

26. Fühler beim ♀ 21gliedrig; H. Schenkel bloss auf der Oberseite bräunlich. — Schwarz, Taster schwärzlich, Mandibeln und Beine röthlichgelb, H. Hüften mit dem 1. Trochanter schwärzlich, Fussklauen lang und dünn. — S. Holmgr. p. 112. 2. — Lg. 4—5 Mill. — Smolandia und auf der Alp Dovre (Norwegen) *gilvipes* Holmgr.

Fühler beim ♀ 19gliedrig; H. Schenkel ringsum braun, die Spitze röthlichgelb . . . . 27.

27. H. Leib schwarz . . . . 28.

„ „ nicht ganz schwarz . . . . 30.

28. Humeralquerader deutlich unter der Mitte gebrochen; Fühler 19gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, Mandibeln und Beine rothgelb, V. und M. Hüften an der Basis pechbraun, H. Hüften mit Ausnahme der Spitze und der 1. Trochanter schwarz, die V. und M. Schenkel mehr oder weniger, die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis und Spitze ganz pechbraun; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums fein lederartig; das 1. Segment fast grade, ohne vorspringende Knötchen, der petiolus mit 2 deutlichen Rückenkielen und neben denselben gerinnt, der postpetiolus mit 3 Grübchen; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Lg. $3^1/_2$ Mill. . . . *assimilis.*

Humeralquerader in oder fast über der Mitte gebrochen . . . . 29.

29. Diskoidalzelle an der Basis nur so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im H. Flügel ein wenig über der Mitte gebrochen; Fühler 19gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus und die Beine rothgelb, V. und M. Hüften an der Basis, die V. und M. Schenkel zum Theil, die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis und Spitze ganz schwarzbraun, H. Hüften mit dem 1. Trochanter vorherrschend schwarz; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, das M. Feld des Metanotums fein lederartig; das 1. Segment fein lederartig, ohne vorspringende Knötchen, gekrümmt, der postpetiolus mit einer tiefen M. Rinne; Humeralquerader im V. Flügel interstitial. — Lg. $3^1/_3$ Mill. *minusculus.*

Diskoidalzelle an der Basis deutlich breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im H. Flügel in der Mitte gebrochen; Fühler

19gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz mit braunen Tastern, die Mandibeln, der V. Rand des clypeus und die Beine rothgelb, V. und M. Hüften an der Basis und deren Schenkel mehr oder weniger schwarzbraun, die H. Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis und Spitze schwarz, H. Tarsen rothbräunlich, das letzte Tarsenglied überall braun; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums lederartig; das 1. Segment fein lederartig, gekrümmt, mit schwach vorspringenden Knötchen, der postpetiolus mit einer tiefen, fast bis zur Spitze verlaufenden M. Rinne; Humeralquerader im V. Flügel interstitial. — Lg. 4 Mill. *sordidus.*

30. H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder braun 31.
„ „ rein rothgelb . . . . 37.

31. „ „ rothbraun nicht schwarz . . . . . 32.
„ „ ganz schwarz . . . . 35.

32. H. Hüften rein rothgelb; Fühler 19gliedrig, die untere Hälfte rein rothgelb, alle Geisselglieder länger als breit; Flügel sehr schmal. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus und die Beine hell rothgelb, H. Schenkel auf der Oberseite mit Ausnahme der Basis und Spitze braunroth; Mesonotum kaum, die M. Brustseiten etwas deutlicher punktirt, M. Feld des Metanotums lederartig, an der Spitze mit einigen durchgehenden Querrunzeln; das 1. Segment etwas gekrümmt, ohne vorspringende Knötchen, der postpetiolus ohne M. Rinne, das 2. Segment bloss an der Basis mehr oder weniger schwarz, das 3. bis zur Mitte oder darüber hinaus rothgelb; Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel ganz oder fast interstitial, im H. Flügel ungefähr in der Mitte gebrochen. — Lg. $4^1/_2$—5 Mill. . . . . *angustipennis.*
H. Hüften nicht rein rothgelb . . . . 33.

33. M. Feld des Metanotums von unten bis oben scharf querrunzlig; Fühler 19gliedrig, Geissel nach der Spitze hin etwas verdickt, alle Glieder länger als breit,

— Schwarz, Mandibeln vor der Spitze, die Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis und zweier bräunlicher Flecken fast in der Mitte so wie das 3. und 4. ganz rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, alle Schenkel mehr oder weniger rothbräunlich, die Tarsen alle braun; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, vor der Spitze etwas gekrümmt, fein lederartig, mit 2 ziemlich scharfen bis auf den postpetiolus sich hinziehenden M. Kielen; Diskoidalzelle an der Basis doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel nicht ganz interstitial, im H. Flügel unter der Mitte so gebrochen, dass der untere Schenkel kaum halb so lang ist wie der obere. — Lg. $6^1/_2$ Mill. *melanocerus.*
M. Feld des Metanotums nicht bis oben hinauf querrunzlig . . . . 34.

34. M. Feld des Metanotums lederartig, gar nicht querrunzlig; Fühler + 21gliedrig, (die Spitze abgebrochen!) Geissel rothgelb, alle Glieder länger als breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der äussersten Basis und das 3. bis zur Mitte rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mehr oder weniger dunkelrothbraun bis schwärzlich; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich deutlich aber zerstreut punktirt; das 1. Segment fast grade, ohne vorspringende Knötchen, der postpetiolus mit tiefer M. Rinne, der petiolus mit tiefen, bis auf den postpetiolus hinziehenden Seitenrinnen; Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel ziemlich weit hinter der Grundader entspringend, im H. Flügel ein wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. 7 Mill. . *fatalis.*
M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf querrunzlig, (siehe oben!) . . . . . . *discolor. Var. a.*

35. Die Längsfurche der M. Brustseiten geht nicht bis zum H. Rande durch; Randmal und Geäder gelb; Fühler 26gliedrig, der Schaft ganz schwarz, die Geisselglieder alle länger als breit. — Schwarz, die 3 letzten

Glieder der Taster, die Mandibeln, Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der äussersten Basis und das 3. fast ganz rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter, die M. Schenkel an der Basis und die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis und Spitze schwarz, das letzte Tarsenglied überall braun; Mesonotum schwach und zerstreut, die M. Brustseiten etwas stärker punktirt, M. Feld des Metanotums schwach lederartig, unten an der Spitze mit einigen durchgehenden schwachen Querrunzeln; das 1. Segment fast grade, mit schwach vorspringenden Knötchen, fein lederartig, der postpetiolus mit einer abgekürzten, tiefen M. Rinne; Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel ein wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. 8 Mill. — St. Moritz im Oberengadin . . . . *xanthoneurus.*
Die Längsfurche der M. Brustseiten geht bis zum H. Rande durch; Randmal und Geäder braun; der Schaft auf der Unterseite rothgelb . . . . 36.

36. Flügelschüppchen rothgelb; Humeralquerader im V. Flügel interstitial; Fühler 25gliedrig, die Geissel rothgelb, unten an der Basis oberseits und nach der Spitze hin bräunlich, die 3 vorletzten Glieder kaum länger als breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln, Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der äussersten Basis und das 3. rothgelb, die Basis der V. und M. Hüften und des 1. Trochanters derselben, so wie die H. Hüften mit dem 1. Trochanter ganz, die H. Schenkel jedoch mit Ausnahme der Basis und Spitze schwarz; Mesonotum kaum deutlich, die M. Brustseiten ein wenig stärker punktirt, M. Feld des Metanotums sehr schwach lederartig, stark glänzend, unten an der Spitze mit 2 scharfen Querrunzeln; das 1. Segment wenig gekrümmt, ohne vorspringende Knötchen, fein lederartig, der petiolus von der Mitte ab mit einer tiefen auf den postpetiolus übergehenden und fast vor der Spitze desselben endigenden M. Rinne; Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an

der Spitze, die Humeralquerader im H. Flügel unter der Mitte so gebrochen, dass der untere Schenkel $^2/_3$ der Länge des oberen hat. — Lg. $7^1/_2$ Mill. *Labefactor.*
Flügelschüppchen schwarzbraun; Humeralquerader im V. Flügel etwas vor der Grundader entspringend; Fühler 25gliedrig, Geissel bis zur Mitte hin rothgelb, besonders auf der Unterseite, alle Glieder länger als breit. — Schwarz, die 3 letzten Tasterglieder, die Mandibeln in der Mitte, die Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der äussersten Basis, das 3. ganz, oder mit Ausnahme einer schwachen bräunlichen Querbinde vor dem H. Rande rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter so wie die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis und Spitze schwarz; Mesonotum fein, die M. Brustseiten etwas stärker aber sehr zerstreut punktirt, theilweise auch fein lederartig; M. Feld des Metanotums lederartig, unten an der Spitze mit einigen Querrunzeln, oben bisweilen die area superomedia durch eine Querleiste geschlossen; das 1. Segment wenig gebogen, fein lederartig, ohne vorspringende Knötchen, der postpetiolus mit einer tiefen, fast bis zur Spitze durchgehenden M. Rinne, die sich auf den petiolus fortsetzt; Diskoidalzelle an der Basis fast doppelt so breit, wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel etwas unter der Mitte gebrochen. — Lg. 7—8 Mill. *designatus.*

37. H. Hüften ganz rein gelb oder rothgelb; Fühler 19gliedrig, gelb, nach der Spitze hin röthlichgelb, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln, V. Rand des clypeus, Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis und das 3. ganz gelb oder rothgelb, H. Schienen an der Basis merklich verdünnt, die äusserste Basis bräunlich; Mesonotum und M. Brustseiten kaum punktirt, das M. Feld des Metanotums lederartig, an der Spitze mit einigen Querrunzeln; das 1. Segment etwas gekrümmt, ohne vorspringende Knötchen, glatt, der postpetiolus mit einer schwachen Rinne, nicht breiter als der obere Theil des petiolus; Dis-

koidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel ungefähr in der Mitte gebrochen. — $5^2/_3$ Mill . . . . . . *flavicoxis.*
H. Hüften nicht ganz rothgelb . . . . 38.
38. V. und M. Hüften rothgelb . . . . 39.
„ „ „ „ schwarz . . . . 44.
39. Fühler mehr als 20gliedrig . . . . 40.
„ 20- oder weniger als 20gliedrig . . . . 42.
40. Schaft rein rothgelb . . . . 41.
„ nicht rein rothgelb; Fühler 23gliedrig, die Geissel rothbräunlich, nach der Spitze hin bräunlich, alle Glieder länger als breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln, Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der äussersten Basis und das 3. bis zur Mitte rothgelb, die H. Hüften mit dem 1. Trochanter vorherrschend schwarz; Mesonotum und M. Brustseiten kaum punktirt, das M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf querrunzlig; das 1. Segment an der Spitze ein wenig gekrümmt, ohne vorspringende Knötchen, fein lederartig, mit 3 Längsrinnen, welche auf den postpetiolus übergehen, die mittlere nach der Basis hin abgekürzt; Flügel stark braun getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel etwas unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6—7 Mill. . . . . *cryptobius.*
41. Postpetiolus mit 2 scharfen Rückenkielen; Fühler 24-gliedrig, rothgelb, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis und das 3. bis zur Mitte rothgelb, H. Hüften an der Basis schwarzbraun; Mesonotum sehr schwach, die M. Brustseiten deutlicher punktirt; M. Feld des Metanotums an der Spitze und an der Basis querrunzlig; das 1. Segment fast gerade, ohne vorspringende Knötchen, fein lederartig, mit 3 auf den postpetiolus übergehenden Längsrinnen. Flügel kurz, schmal, wenig getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als

die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 8 Mill. *carinatus.*

Postpetiolus ohne Rückenkiele; Fühler 23gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln, Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis, das 3. bis zur Mitte rothgelb, H. Hüften vorherrschend schwarz; Mesonotum und M. Brustseiten stark punktirt, M. Feld des Metanotums lederartig, an der Basis mit einigen Querrunzeln; das 1. Segment deutlich gekrümmt, mit schwach vorspringenden Knötchen, der postpetiolus mit einer sehr schwachen, seichten M. Rinne. Flügel kurz, schmal, braungetrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nur wenig breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. . . *fulvicornis.*

42. Das 1. Segment ohne Rückenkiele; Fühler 19gliedrig, Geissel rothgelb mit bräunlicher Spitze, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, die Unterseite des Schafts, die Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis, das 3. bis zur Mitte rothgelb, H. Hüften an der Basis schwarzbraun; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums fein lederartig; das 1. Segment gekrümmt, ohne vorspringende Knötchen, der postpetiolus mit einer tiefen M. Rinne. Flügel kaum getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel fast interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. *gracilentus.*

Das 1. Segment mit deutlichen Rückenkielen . . 43.

43. Geissel schwarzbraun, das 1. Glied an der Basis rothgelb, das letzte Tarsenglied braun; Fühler 20gliedrig, die 2 vorletzten Geisselglieder kaum länger als breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln, die Unterseite des Schaftes, die Beine, das 2. Segment seitwärts und am H. Rande, das 3. fast ganz rothgelb; H. Hüften bis über

die Mitte hinaus schwarz; Mesonotum kaum sichtlich, M. Brustseiten ziemlich deutlich punktirt, M. Feld des Metanotums fast bis zur Mitte hinauf querrunzlig; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, der petiolus mit einer nach der Basis hin abgekürzten, auf den postpetiolus hinübergehenden, tiefen M. Rinne, der letztere vor der Spitze gefurcht, das 2. und 3. Segment breit, nicht von der Seite zusammengedrückt. Flügel bräunlich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 4—5 Mill. *intersectus.*
Geissel mehr oder weniger rothgelb, ebenso das letzte Tarsenglied ganz rothgelb; Fühler 19gliedrig, die Geissel nach der Spitze hin merklich verdickt, die 2 vorletzten Glieder derselben nicht länger als breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, die Unterseite des Schaftes, des Stielchens und der Geissel bis über die Mitte hinauf, die Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis und das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, H. Hüften an der Basis schwarzbraun; Mesonotum nicht deutlich, die M. Brustseiten ziemlich deutlich punktirt, M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment gekrümmt, ohne deutlich vorspringende Knötchen, fein lederartig, der postpetiolus mit einer tiefen M. Rinne und 2 Seitenrinnen, die auf den petiolus hinabgehen. Flügel getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis fast doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel ziemlich weit unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. . *vicinus.*

44. Petiolus ohne Rückenkiele . . . . 45.
„ mit deutlichen Rückenkielen . . . . 46.

45. Postpetiolus hinter den Knötchen eingeschnürt, das 2. Segment rothgelb, bloss an der Basis schwärzlich; Fühler 19gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, Mandibeln vor der Spitze nur wenig, die Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis und das 3. mit Ausnahme des H. Randes schwarz; die

Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die Basis der V. Schienen so wie die Mittel- und H. Schienen braun; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums unten an der Spitze mit einigen schwachen Querrunzeln; das 1. Segment gebogen, mit schwach vorspringenden Knötchen, der postpetiolus ohne Rinne oder Grübchen. Flügel nicht gebräunt, die Diskoidalzelle fast mehr als doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel fast interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. . . . *incongruens.*
Postpetiolus hinter den Knötchen nicht eingeschnürt, das 2. Segment mit Ausnahme des H. Randes schwarz; Fühler 19gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, die Beine, das 2. Segment am H. Rande, das 3. bis zur Mitte rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die Schenkel mehr oder weniger rothbräunlich, Tarsen braun; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, das M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf scharf querrunzlig; das 1. Segment gebogen, ohne vorspringende Knötchen, fein lederartig, der postpetiolus mit 3 Grübchen. Flügel nicht braun getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. *melanostomus.*

46. Die 3 letzten Glieder der Kiefertaster rein rothgelb; die Geissel unterseits in der Mitte mehr oder weniger rothgelb; (Fühler an der Spitze abgebrochen.) — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis, das 3. ganz rothgelb, Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, H. Schienen an der Basis, die H. Tarsen ganz braun, die Fussklauen lang und dünn; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf querrunzlig; das 1. Segment gekrümmt, ohne vorspringende Knötchen, fein lederartig, der postpetiolus mit einer seichten M. Rinne. Flügel kaum etwas bräunlich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis doppelt

so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel ziemlich tief unter der Mitte gebrochen. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . . . *praecautus.*
Die 3 letzten Glieder der Kiefertaster nicht rein rothgelb; Fühler schwarz . . . . 47.

47. Fühler 20gliedrig, das letzte Geisselglied nicht länger als das vorletzte, alle aber länger als breit. — Schwarz, Beine, das 2. Segment mit Ausnahme des H. Randes, das 3. an der Basis rothgelb, Hüften und Trochanteren schwarz, die Basis der H. Schienen und alle Tarsen braun, die Fussklauen lang und dünn; Mesonotum und M. Brustseiten schwach und zerstreut punktirt, M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf querrunzlig; das 1. Segment gebogen, ohne vorspringende Knötchen, der petiolus mit 2 sehr deutlichen auf den postpetiolus übergehenden M. Kielen. Flügel bräunlich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel ein wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . . . *isomorphus.*
Fühler weniger als 20gliedrig, das letzte Geisselglied länger als das vorletzte . . . . 48.

48. Das 2. und 3. Segment ganz, das 4. in den Seiten rothgelb; Fühler 19gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der äussersten Basis, das 3. ganz, das 4. an der Basis mehr oder weniger, in den Seiten aber ganz rothgelb, Hüften und Trochanteren schwarz, die Basis der H. Schienen und alle Tarsen braun, Fussklauen lang und dünn; Mesonotum und M. Brustseiten schwach und zerstreut punktirt, M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf querrunzlig; das 1. Segment gebogen, ohne vorspringende Knötchen, fein lederartig, der petiolus mit 2 auf den postpetiolus kaum hinübergehenden M. Kielen. Flügel bräunlich, die Diskoidalzelle an der Basis doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader

im V. Flügel interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel nur halb so lang ist wie der obere. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . . . *castus.*
Das 2. und 3. Segment nicht ganz, das 4. nicht in den Seiten rothgelb . . . . 49.

49. Das 2. Segment mit Ausnahme der Basis rothgelb; Fühler 19gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, die Mandibeln in der Mitte, die Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis, das 3. auf der vorderen Hälfte ganz rothgelb, Hüften und Trochanteren schwarz, die Basis der H. Schienen und alle Tarsen braun, die Fussklauen lang und dünn; Mesonotum und M. Brustseiten schwach punktirt, M. Feld des Metanotums auf der unteren Hälfte querrunzlig; das 1. Segment des H. Leibs gebogen, ohne vorspringende Knötchen, fein lederartig, mit 2 auf den postpetiolus übergehenden M. Kielen. Flügel kaum gebräunt, die Diskoidalzelle an der Basis doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte so gebrochen, dass der untere Schenkel mehr als halb so lang ist wie der obere. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . *subdolus.*
Das 2. Segment mit Ausnahme des H. Randes, das 3. auf der hinteren Hälfte schwarz . . . . 50.

50. Der 2. Abschnitt des radius so lang oder länger als die Cubitalquerader; das M. Feld des Metanotums unten ohne grobe Querrunzeln; Fühler 19gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die Beine, das 2. Segment am H. Rand, das 3. bis zur Mitte rothgelb, die Hüften mit den Trochanteren schwarz, die Basis der M. und H. Schienen und alle Tarsen schwach bräunlich, die Fussklauen lang und dünn; Mesonotum und M. Brustseiten sehr schwach und zerstreut punktirt, M. Feld des Metanotums unten schwach querrunzlig; das 1. Segment schwach gebogen, fein lederartig, die Knötchen vorspringend, der postpetiolus mit 3 Grübchen. Flügel kaum getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeral-

querader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. $4^2/_3$ Mill. . . *unicinctus.*

Der 2. Abschnitt des radius kürzer als die Cubitalquerader; das M. Feld des Metanotums unten mit scharfen Querrunzeln; Fühler 19gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, die Beine, das 2. Segment am H. Rande mehr oder weniger, das 3. bis zur Mitte rothgelb, die Hüften und Trochanteren schwarz, die Basis der H. Schienen und alle Tarsen mehr oder weniger bräunlich, die Fussklauen lang und dünn; Mesonotum und M. Brustseiten glatt; das 1. Segment schwach gebogen, mit sehr schwach oder kaum vorspringenden Knötchen, der petiolus lederartig, der postpetiolus mit einer M. Rinne. Flügel kaum bräunlich, die Diskoidalzelle nicht völlig doppelt so breit an der Basis wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. . . . . *tenuicinctus.*

Anm. 1. Nahe verwandt mit flavicoxis ist affinis m.; beide unterscheiden sich wie folgt:

Alle Hüften rein gelb, das 3. Segment rein rothgelb. *flavicoxis.*

Alle Hüften rothgelb, das 3. Segment auf der hinteren Hälfte schwarz; Fühler 19gliedrig, Geissel rothgelb mit bräunlicher Spitze, alle Glieder länger als breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln, Schaft und Stielchen auf der Unterseite, die Beine, das 2. Segment an der Seite und am H. Rande, das 3. bis zur Mitte rothgelb, das letzte Tarsenglied bräunlich, die Fussklauen ziemlich kurz; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums lederartig; das 1. Segment ein wenig gebogen, die Knötchen sehr schwach vorspringend, der postpetiolus hinter denselben ein wenig eingebogen, mit einer tiefen M. Rinne. Flügel nicht bräunlich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel nicht inter-

stitial, im H. Flügel wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. 3—4 Mill. . . . . *affinis.*

Anm. 2. Mit *subdolus m.* nahe verwandt ist die folgende Art, welche sich durch einige Merkmale scharf unterscheidet:

Der postpetiolus vor der Spitze nicht gestreift, der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel mehr als halb so lang wie der obere . . . *subdolus m.*

Der postpetiolus vor der Spitze stark gestreift; der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel nicht halb so lang wie der obere; Fühler 19gliedrig, alle Geisselglieder länger als breit. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis, das 3. mit Ausnahme einer nach beiden Seiten abgekürzten braunschwarzen Querbinde (etwas hinter der Mitte gelegen!) rothgelb, die Hüften und Trochanteren schwarz, die Basis der H. Schienen und die Tarsen braun, Fussklauen lang und dünn; Mesonotum und M. Brustseiten sehr schwach punktirt, M. Feld des Metanotums auf der unteren Hälfte querrunzlig; das 1. Segment wenig gebogen, fein lederartig, mit 2 auf den postpetiolus hinübergehenden M. Kielen, die Knötchen sehr schwach vorspringend, hinter denselben schwach eingebogen. Flügel schwach gebräunt, die Diskoidalzelle an der Basis doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial. — Lg. $5^1/_2$—6 Mill. . . . . *homologus.*

Anm. 3. In der synoptischen Tabelle der ♀ ist *Atractodes insignis* irrthümlich als ♀ aufgenommen worden, es ist aber ein ♂ und wird in der nachfolgenden Uebersicht der ♂ seinen richtigen Platz finden.

A.A. die ♂.

1. Areola geschlossen . . . . 2.
   „ offen . . . . 16.
2. H. Schenkel rein rothgelb . . . . 3.
   „ „ nicht rein rothgelb . . . . 8.
3. Randmal blass rothgelb; Fühler 21gliedrig. — Schwarz, Taster, Mandibeln, Beine und das 3. Segment an der

Basis rothgelb, H. Hüften dunkel rothbraun bis schwärzlich, H. Tarsen rothbräunlich, die Fussklauen lang und dünn; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, das M. Feld des Metanotums in der Mitte fast glatt, stark glänzend; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, der postpetiolus glatt, ohne M. Rinne oder Grübchen. Flügel mit gelblichen Adern und gelbem Randmal, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel unter der Mitte so tief gebrochen, dass der untere Schenkel nicht halb so lang ist wie der obere. — Lg. 4 Mill. *xanthocarpus.*
Randmal braun . . . . 4.

4. Das 3. Segment rothgelb; M. Feld des Metanotums fein querrunzlig, die area superomedia durch eine Querleiste geschlossen; Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, die Unterseite des Schaftes, des Stielchens und der äussersten Basis des 1. Geisselgliedes, die Beine, der Seiten- und H. Rand des 2. und das 3. Segment mit Ausnahme einer sehr schwachen, schmalen, bräunlichen Querbinde vor dem H. Rande rothgelb, H. Hüften an der Basis schwarzbraun, Fussklauen nicht besonders lang; Mesonotum und M. Brustseiten glatt; das 1. Segment fast gerade, fein lederartig, die Knötchen etwas vorspringend, zwischen denselben rinnenartig, die Rinne von zwei erhöhten Leistchen begränzt. Flügel kaum getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. . . . . *mesoxanthus.*
Das 3. Segment an der Spitze oder an der hinteren Hälfte schwarz . . . . 5.

5. H. Hüften auf der Unterseite vorherrschend rothgelb; Fühler 23gliedrig, das 9—13. Geisselglied sehr scharf, das 14. schwach geleistet. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, die Unterseite des Schaftes, des Stielchens und der Basis des 1. Geisselgliedes, die

Beine, der Seiten- und H. Rand, das 2. so wie das ganze 3. Segment mit Ausnahme des H. Randes rothgelb; Mesonotum und M. Brugstseiten kaum sichtlich punktirt, das M. Feld des Metanotums lederartig, glänzend; das 1. Segment mit sehr schwach vorsprinden Knötchen, lederartig, der postpetiolus mit einer M. Rinne. Flügel kaum getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 7 Mill. . . . . *incommodus.*

H. Hüften auf der Unterseite vorherrschend schwarz 6.

6. Das 1.—3. Fühlerglied auf der Unterseite rothgelb, das 9.—11. Geisselglied deutlich erbreitert und geleistet; Fühler 25gliedrig. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, die Beine, der H. Rand des 2. und die Basis des 3. Segments rothgelb, V. und M. Hüften kaum an der äussersten Basis, die H. Hüften mit Ausnahme der Spitze schwarz, das letzte Tarsenglied überall und die H. Tarsen ganz bräunlich; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums seitlich sehr scharf geleistet, mehr oder weniger querrunzlig; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, vor der Spitze gestreift, der postpetiolus ohne Grübchen oder Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel nicht oder höchstens halb so lang wie der obere ist. — Lg. 5½ Mill. *tenax.*

Fühler ganz schwarz . . . . 7.

7. Kein Geisselglied deutlich geleistet; Fühler 23gliedrig. — Schwarz, die Beine, der äusserste H. Rand des 2. und das 3. Segment mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, alle Tarsen braun, eben so die Basis der H. Schienen; Mesonotum und M. Brustseiten nicht punktirt, das M. Feld des Metanotums mit Ausnahme der Basis quer-

runzlig, seitlich sehr scharf geleistet; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, stark lederartig, an der Spitze gestreift, mit 2 bis auf den postpetiolus hinziehenden M. Kielen. Flügel gebräunt, die Diskoidalzelle an der Basis fast doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; die Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel kaum halb so lang ist wie der obere. — Lg. 5³/₄ Mill. . . . . . *ambifarius.*
Das 9.—11. Geisselglied scharf geleistet aber kaum erbreitert, Fühler 24gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, Beine, der H. Rand des 2. und die Basis des 3. Segments rothgelb, V. Hüften zum Theil, M. Hüften vorherrschend und die H. Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, M. und H. Schenkel auf der Oberseite mehr oder weniger rothbräunlich, das letzte Tarsenglied und die H. Tarsen ganz braun; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums bloss an der Spitze fein querrunzlig; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, fein lederartig, mit 2 auf den postpetiolus hinziehenden Leisten und zwischen denselben mehr oder weniger deutlich geleistet. Flügel schwach bräunlich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; die Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. . . . . *Destructor.*

8. Bloss die H. Schenkel ein wenig rothbräunlich; Fühler 23gliedrig, das 9.—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. an der Basis rothgelb, V. und M. Hüften an der Basis, die H. Hüften mit Ausnahme der Spitze und der 1. Trochanter schwarz, die Basis der H. Schienen und die Tarsen nach der Spitze hin mehr oder weniger braun; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums sehr schwach querrunzlig; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, lederartig, mit 2 auf den postpetiolus hinübergehenden M. Kielen und zwischen denselben rinnenartig. Flügel schwach

getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. $5^1/_2$ Mill. — Im Oberengadin, im Heuthal und am Fuss des Bernina gefangen . . . . *Alpigradus.*

H. und M. Schenkel, meist auch die V. Schenkel mehr oder weniger schwärzlich . . . . 9.

9. V. Schenkel rein rothgelb; Fühler 23gliedrig, das 8.—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment am H. Rande und das 3. über die Mitte hinaus rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, M. Schenkel an der Basis, die H. Schenkel fast vorherrschend schwarz, H. Tarsen braun, die Fussklauen nicht besonders verlängert; Mesonotum kaum, die M. Brustseiten deutlicher punktirt, das M. Feld des Metanotums nicht querrunzlig; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, fein lederartig, der postpetiolus mit schwachen Längsfurchen an der Spitze aber ohne M. Grübchen oder Rinne. Flügel sehr wenig getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . *acceptus.*

V. Schenkel mehr oder weniger schwärzlich . . 10.

10. Das 2. Segment bis zur Mitte stark lederartig; H. Schienen ganz schwarzbraun; Fühler 22gliedrig, das 9.—10. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln vor der Spitze, die V. und M. Schenkel an der Spitze und deren Schienen, das 2. Segment am H. Rande und das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, Tarsen braun, Fussklauen nicht besonders verlängert; Mesonotum sehr schwach und zerstreut punktirt, M. Brustseiten fein lederartig; M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln, lederartig, matt; das 1. Segment ziemlich lang, mit vorspringenden Knötchen, dicht lederartig mit glatter Spitze und 2 fast bis zur Spitze verlaufenden M. Kielen, zwischen denselben rinnenartig vertieft Flügel schwach gebräunt, die Diskoidalzelle an der

Basis breiter als die mittlere, hintere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel halb so lang ist wie der obere. — Lg. 7 Mill. — Ich fing diese Art bei Campfer im Oberengadin *procerus*.
Das 2. Segment nicht bis zur Mitte fein lederartig; H. Schienen nicht ganz schwarzbraun; Fühler mehr als 22gliedrig . . . . 11.

11. Das 2. Segment an der Spitze so breit wie lang; Fühler +24gliedrig, das 9.—15. Geisselglied geleistet. — Schwarz, V. und M. Schenkel an der Spitze, deren Schienen ganz, die H. Schienen mit Ausnahme der Basis und Spitze, das 3. Segment bis zur Mitte rothgelb, alle Tarsen braun, die Fussklauen nicht besonders verlängert; Mesonotum und M. Brustseiten stark punktirt; M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln, unten stark glänzend; das 1. Segment mit ziemlich stark vorspringenden Knötchen und mit einer fast bis zur Spitze verlaufenden, starken M. Rinne. Flügel schwach getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel kaum mehr als halb so lang wie der obere ist. — Lg. $5^1/_2$ Mill. — Ich fing diese Art am Splügen . *helveticus*.
Das 2. Segment an der Spitze nicht so breit wie lang 12.

12. Das 2. Segment seitlich an der Basis schwach lederartig; Fühler 26gliedrig, das 8.—13. Geisselglied geleistet (das 8. und 13. jedoch schwach!). — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, V. Schenkel fast ganz, M. und H. Schenkel an der Spitze, alle Schienen, das 2. Segment am Seiten- und H. Rande und das 3. mit Ausnahme zweier runden Flecken an der Spitze rothgelb, Tarsen braun, Fussklauen nicht besonders lang; Mesonotum und M. Brustseiten stark punktirt; M. Feld des Metanotums fein querrunzlig; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen und ebenso ohne M. Kiele und M. Rinne. Flügel bräunlich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis genau so breit wie die hintere,

mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel sehr wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6½ Mill. . *occultus.*
Das 2. Segment ganz glatt . . . . 13.

13. M. Brustseiten vorne und oben unter der Flügelwurzel ganz glatt . . . . 14.
M. Brustseiten oben unter der Flügelwurzel runzlig 15.

14. Knötchen nicht stark vorspringend; H. Leib ganz schwarz; das 10.—15. Geisselglied geleistet, (das 1. und 2. gleich lang, die Spitze abgebrochen!) — Schwarz, Mandibeln in der Mitte und die V. und M. Schienen dunkel rothgelb; Mesonotum und M. Brustseiten sehr stark punktirt, M. Feld des Metanotums an der Spitze mit scharfen Querrunzeln; das 1. Segment gebogen mit schwach vorspringenden Knötchen, glatt, glänzend, der postpetiolus mit einer schwachen M. Rinne. Flügel schwach gebräunt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel etwas unter der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. — Roseggthal im Oberengadin . . *aequilongus.*
Knötchen stark vorspringend, H. Leib nicht ganz schwarz; Fühler 28gliedrig, das 9.—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die V. Schenkel grösstentheils, die M. und H. Schenkel an der Spitze, alle Schienen, das 2. Segment an der Spitze, das 3. bis über die Mitte hinaus rothgelb, Tarsen bräunlich, Fussklauen nicht besonders verlängert; Mesonotum und M. Brustseiten sehr schwach punktirt, M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, die vordere Hälfte glatt, die hintere fein lederartig, ohne M. Kiele, auch ohne deutliche M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel kaum etwas mehr als halb so lang wie der obere ist. Lg. 6⅓ Mill. — Heuthal im Oberengadin. *engadinus.*

15. Knötchen des 1. Segments ziemlich deutlich vorsprin-

gend; Fühler 27gliedrig, das 9—14. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die V. Schenkel vorherrschend, die M. und H. Schenkel an der Spitze, alle Schienen, der H. Rand, zum Theil auch der Seitenrand des 2. Segments, das 3. mit Ausnahme zweier runden Fleckchen in den H. Ecken ganz rothgelb, Tarsen braun, Fussklauen nicht besonders verlängert; Mesonotum und M. Brustseiten stark punktirt, M. Feld des Metanotums an der Spitze querrunzlig; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, lederartig, ohne M. Rinne oder Grübchen. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle nicht viel breiter an der Basis als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. — (Diese Art ist irrthümlich auch in der synoptischen Tabelle als ♀ beschrieben!) . . . *insignis*.
Knötchen nicht deutlich vorspringend; Fühler 25—27-gliedrig, das 9—13. Geisselglied geleistet, (das 9. mitunter sehr schwach!). — Schwarz, Mandibeln, die V. Schenkel vorherrschend, die Spitze der M. und H. Schenkel, alle Schienen, die Spitze des 2. Segments, das 3. mit Ausnahme zweier Flecken in den H. Ecken rothgelb, die Tarsen braun, Fussklauen nicht besonders verlängert; Mesonotum und M. Brustseiten stark punktirt, M. Feld des Metanotums abwärts sehr fein querrunzlig; das 1. Segment mit sehr schwach vorspringenden Knötchen, an der Basis glatt, mit einer auf den postpetiolus übergehenden M. Rinne. Flügel kaum bräunlich, die Diskoidalzelle an der Basis nicht oder kaum breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte so gebrochen, dass der untere Schenkel halb so lang wie der obere ist. — Lg. $5^1/_2$—$6^1/_2$ Mill. . . . . *offensorius*.

16. Hüften alle rein rothgelb; Fühler 22gliedrig. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, die 4 ersten Fühlerglieder, die Beine, die Spitze des 2. Segments und das 3. mit Ausnahme des H. Randes roth-

gelb, die H. Hüften an der äussersten Basis bräunlich, Fussklauen nicht besonders verlängert; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, das M. Feld des Metanotums schmal, ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, der petiolus mit 2 M. Kielen, der postpetiolus schwach gefurcht. Flügel nicht gebräunt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel halb so lang wie der obere ist. — Lg. $4^1/_3$ Mill. . . . . *rufipes.*

Hüften nicht alle rein rothgelb . . . . 17.

17. H. Schenkel rein rothgelb . . . . 18.

" " nicht rein rothgelb . . . . 35.

18. Kein Glied der Geissel deutlich geleistet . . . 19.

Mehrere Glieder der Geissel mit einer deutlichen Leiste . . . . 23.

19. Postpetiolus mit vorspringenden Knötchen . . . 20.

" ohne vorspringende Knötchen . . . 22.

20. Postpetiolus von der Seite gesehen hinter den Knötchen eingeschnürt; Fühler 23gliedrig. — Schwarz, Beine rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, V. und M. Tarsen nach der Spitze hin mehr oder weniger, die H. Tarsen ganz braun, Fussklauen nicht besonders lang; das 3. Segment mit Ausnahme des H. Randes rothgelb; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, das M. Feld des Metanotums grob querrunzlig; das 1. Segment lederartig, mit 2 scharfen auf den postpetiolus übergehenden M. Kielen. Flügel wenig bräunlich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis deutlich breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel halb so lang ist wie der obere. — Lg. $4^2/_3$ Mill. *proprius.*

Postpetiolus, von der Seite gesehen, hinter den Knötchen nicht eingeschnürt . . . . 21.

21. Das 2. Segment am H. Rande breit rothgelb; Fühler 21gliedrig, die 2 letzten Geisselglieder eng verbunden.

Schwarz, Mandibeln vor der Spitze, Beine, das 2. Segment an der Spitze und das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die Basis der H. Schienen und die H. Tarsen bräunlich; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, kaum punktirt, das M. Feld des Metanotums grob querrunzlig; das 1. Segment stark lederartig, mit 2 fast bis zur Spitze gehenden M. Kielen. Flügel schwach gebräunt, die Diskoidalzelle an der Basis deutlich breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel halb so lang ist wie der obere. — Lg. 5 Mill. . . . *ecarinatus.*

Das 2. Segment am H. Rande nicht deutlich rothgelb; Fühler 22gliedrig, die 2 letzten Geisselglieder deutlich getrennt. — Schwarz, Mandibeln, Beine und das 3. Segment bis über die Mitte hinaus rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die Basis der H. Schienen sowie die M. und H. Tarsen braun, das letzte Fussglied nicht besonders lang; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich fein aber deutlich punktirt; M. Feld des Metanotums querrunzlig; das 1. Segment lederartig, vor der Spitze gefurcht, mit 2 auf den postpetiolus hinübergehenden M. Kielen. Flügel kaum bräunlich, die Diskoidalzelle an der Basis deutlich breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte so gebrochen, dass der untere Schenkel halb so lang ist wie der obere. — Lg. 5 Mill. *separatus.*

22. Postpetiolus mit einem M. Grübchen; Fühler 22gliedrig. — Schwarz, Mandibeln vor der Spitze, die Beine, die hintere Hälfte des 2. Segments mit Ausnahme einer braunen Querbinde und das 3. Segment ganz rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die Basis der H. Schienen und die H. Tarsen braun, die Fussklauen lang und dünn; Mesonotum und M. Brustseiten kaum sichtlich punktirt, das M. Feld des Metanotums breit, in der Mitte vertieft, glänzend, an der Spitze mit einigen scharfen Querrunzeln; das 1. Segment

lederartig mit 2 auf den postpetiolus übergehenden M. Kielen und hier zwischen denselben etwas rinnenartig vertieft. Flügel nicht bräunlich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis fast doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel halb so lang wie der obere ist. — Lg. 5 Mill. . . . . *avidus*.

Postpetiolus ohne M. Grübchen, Fühler 23gliedrig. (siehe oben!) . . . . *ambifarius* Var. a.

23. Das 9—10. Geisselglied mit einer Leiste versehen 24.
Mehr als 2 Geisselglieder geleistet . . . . . 27.

24. H. Hüften vorherrschend rothgelb; Schaft und Stielchen unterseits hell rothgelb. — Schwarz, Taster, Mandibeln, V. Rand des clypeus, die Beine, so wie der Hinter- und Seitenrand des 2. Segments rothgelb, Fussklauen nicht besonders verlängert; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, das M. Feld des Metanotums ohne Runzeln; das 1. Segment lederartig mit stark vorspringenden Knötchen, das 2. dunkel rothbraun, der Hinter- und Seitenrand heller rothgelb. Flügel mit blassem Randmal, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. $2^2/_3$ Mill. . . . *infimus*.

H. Hüften vorherrschend schwarzbraun, Schaft und Stielchen unterseits dunkel rothbraun . . . . 25.

25. M. Brust mit einer gekerbten M. Furche; Fühler 20gliedrig. — Schwarz, Mandibeln vor der Spitze, die Beine, der äusserste H. Rand des 2. Segments kaum und die Basis des 3. rothgelb, die Hüften an der Basis mehr oder weniger schwarzbraun, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, das M. Feld des Metanotums deutlich querrunzlig; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, lederartig, der petiolus mit deutlichen Seitenrinnen. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis etwas breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V.

Flügel interstitial, im H. Flügel in der Mitte gebrochen. — Lg. 4 Mill. . . . . *vilis.*
M. Brust mit einer glatten M. Furche . . . . 26.

26. Das 1. Geisselglied auf der Unterseite bis zur Spitze rothgelb; das 1. Segment mit 2 auf den postpetiolus hinübergehenden M. Kielen; M. Feld des Metanotums bloss an der Spitze querrunzlig; Fühler 21gliedrig. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, die Unterseite des Schaftes und des Stielchens, die Beine, der H. Rand des 2. Segments und das 3. mit Ausnahme zweier Seitenflecken ganz rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter der H. Beine mehr oder weniger schwarzbraun, Fussklauen ziemlich kurz; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, kaum sichtlich punktirt; das 1. Segment lederartig mit vorspringenden Knötchen, an der Spitze fein gefurcht. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel in der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. . . . . *inimicus.*
Das 1. Geisselglied ganz schwarzbraun, die äusserste Basis bloss gelb; das 1. Segment ohne Rückenkiele; M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf querrunzlig; Fühler 21gliedrig. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die Beine, der sehr schmale H. Rand des 2. Segments und das 3. an der Basis rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter mehr oder weniger schwarzbraun, Fussklauen nicht besonders verlängert; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, nicht punktirt; das 1. Segment lederartig mit vorspringenden Knötchen. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel sehr wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. . . . . *cautior.*

27. Das 9. Geisselglied ohne Leiste . . . . . . 28.
„ „ „ geleistet . . . . 29.

28. Das 10—16. Geisselglied geleistet, Fühler 26gliedrig. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die Beine, ein

breiter Saum am H. Rande des 2., das 3. ganz und das 4. Segment mehr oder weniger rothgelb, die Hüften mehr oder weniger und die H. Tarsen schwarzbraun, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten stark punktirt, das M. Feld des Metanotums an der Spitze querrunzlig; das 1. Segment mit kaum vorspringenden Knötchen, lederartig, mit 2 auf den postpetiolus hinübergehenden, scharfen M. Kielen, der letztere an der Spitze und seitwärts gefurcht. Flügel kaum etwas getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel der untere Schenkel derselben mehr als halb so lang wie der obere. — Lg. $6^1/_2$ Mill. . . . . *singularis.*

Das 11—14. Geisselglied geleistet; Fühler 26gliedrig. — Schwarz, Taster, Mandibeln vor der Spitze, die Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis, das 3. ganz, das 4. an der Basis rothgelb, die Hüften mehr oder weniger und die H. Tarsen schwarzbraun, die Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten zerstreut, nicht stark aber deutlich punktirt, M. Feld des Metanotums an der Spitze querrunzlig; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, der petiolus mit 2 bis auf den postpetiolus hinübergehenden M. Kielen, die Mittel- und die Seitenrinnen deutlich. Flügel ziemlich stark braun getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel nur halb so lang ist wie der obere. — Lg. 7—8 Mill. *praepotens.*

29. Das 9—13. Geisselglied geleistet; Fühler 26gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis und das 3. mit Ausnahme der H. Ecken rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis und Spitze schwarz, Tarsen bräunlich, die H. Tarsen schwarzbraun, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten sehr fein und zerstreut punktirt, das M. Feld des Metanotums

nicht querrunzlig; das 1. Segment mit kaum vorspringenden Knötchen und ohne deutliche Rückenkiele. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel ein wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . . . *expertus.*
Das 9—11. oder 9—12. Geisselglied geleistet . . 30.
30. Das 9—12. Geisselglied geleistet . . . . 31.
„ 9—11. „ geleistet . . . . . . 34.
31. Das 1. Geisselglied ganz schwarz, eben so der Schaft und das Stielchen . . . . 32.
Die 3 ersten Fühlerglieder auf der Unterseite mehr oder weniger rothgelb . . . . 33.
32. Postpetiolus mit einer starken M. Rinne; Fühler 22gliedrig. — Schwarz, Taster, Mandibeln, der V. Rand des clypeus, die Beine, das 2. Segment am H. Rande, das 3. ganz rothgelb, V. und M. Hüften mehr oder weniger, die H. Hüften fast ganz, der 1. Trochanter zum Theil schwarz, die Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, nicht oder kaum sichtlich punktirt; M. Feld des Metanotums schmal, querrunzlig; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, lederartig, die M. Rinne bis zur Spitze gehend, das 2. Segment an der Basis fein lederartig. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte ziemlich tief gebrochen. — Lg. $5^1/_2$ Mill. *absconditus.*
Postpetiolus ohne M. Rinne, Fühler 24gliedrig. — Schwarz, Taster, Mandibeln, die Beine, die Spitze des 2. und das 3. Segment mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, V. und M. Hüften zum Theil, die H. Hüften und der 1. Trochanter schwarz, Tarsen bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum sehr fein, M. Brustseiten ziemlich stark punktirt, M. Feld des Metanotums ohne scharfe Querrunzeln; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, der postpetiolus nicht breiter als der petiolus, dieser mit tiefen Seitenrinnen. Flügel

nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis fast $1^1/_2$ mal so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel ein wenig vor der Grundader entspringend, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel nur halb so lang wie der obere ist. — Lg. $5^2/_3$ Mill. . . . *atricornis.*

33. Das 2. Segment bis zur Mitte ziemlich stark lederartig, die 3 ersten Fühlerglieder dunkel rothgelb. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, Beine, das 2. Segment an der Spitze und seitwärts, das 3. ganz rothgelb, V. Hüften kaum an der äussersten Basis, die M. und H. Hüften mit dem 1. Trochanter fast ganz schwarz, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich stark punktirt, M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, stark lederartig, der postpetiolus mit 2 schwachen, abgekürzten M. Kielen. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. . . . . *vanus.*

Das 2. Segment sehr wenig lederartig, die 3 ersten Fühlerglieder auf der Unterseite hell rothgelb, Fühler 26—27gliedrig. — Schwarz, Taster, Mandibeln, die Beine, die Spitze des 2. und das 3. Segment fast ganz rothgelb, V. und M. Hüften kaum, die H. Hüften fast ganz schwarz, Fussklauen kurz; Mesonotum fein, die M. Brustseiten stärker punktirt, M. Feld des Metanotums ohne scharfe Querrunzeln; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, lederartig, der postpetiolus fein längsrunzlig. Flügel kaum etwas getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, seltner ein wenig hinter der Grundader entspringend, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. $7^1/_2$ Mill. . . . . . *conspicuus.*

34. Das 1. Geisselglied schwarz; das M. Feld des Metanotums fast ganz glatt, stark glänzend; Fühler 22gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der

Spitze und an der Seite, sowie das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, die H. Hüften bis zur Mitte schwarz, die Spitze der H. Schienen so wie die M. und H. Tarsen braun, die Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten glatt; das 1. Segment mit deutlich vorspringenden Knötchen, der postpetiolus an der Spitze fein gefurcht. Flügel kaum getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel fast interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. $4^1/_2$ Mill. . . . . *lentus*.

Das 1. Geisselglied auf der Unterseite rothgelb; Fühler 21gliedrig; das M. Feld des Metanotums runzlig, an der Basis sogar scharf querrunzlig. — Schwarz, Taster, Mandibeln, die Unterseite des Schaftes und des Stielchens, so wie das 2. und 3. Segment mehr oder weniger rothgelb, M. Hüften an der Basis, die H. Hüften über die Mitte hinaus schwarz, das letzte Fussglied bräunlich, die Fussklauen kurz; das 1. Segment lederartig mit stark vorspringenden Knötchen. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel in der Mitte gebrochen. — Lg. $4^1/_2$ Mill. *adversarius*.

35. Das 1. und 2. Geisselglied gleich lang; Fühler 25gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die obere Hälfte der V. Schenkel, die M. Schenkel an der Spitze, die V. und M. Schienen ganz, H. Schienen an der Basis rothgelb, Fussklauen nicht besonders verlängert; Mesonotum und M. Brustseiten nicht deutlich punktirt, das M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln, ziemlich stark glänzend; das 1. Segment linearisch, fein lederartig, ohne vorspringende Knötchen, der postpetiolus nicht länger als der petiolus, alle Segmente mehr oder weniger deutlich lederartig. Flügel nicht bräunlich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V.

Flügel interstitial, im H. Flügel in der Mitte gebrochen. — Lg. $5^1/_2$ Mill. — Am Splügen gefangen *linearis*.
Das 1. Geisselglied länger als das 2. . . . . 36.

36. H. Leib ganz schwarz, höchstens der Einschnitt zwischen dem 2. und 3. Segment röthlich durchscheinend 37.
H. Leib nicht ganz schwarz . . . . 44.

37. Fühler 23gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, Knie, Tibien und Tarsen zum Theil, rothgelb, Fussklauen lang und dünn; das M. Feld des Metanotums ziemlich glatt, fast gleich breit, in der Mitte wenig eingedrückt. Flügel wenig bräunlich getrübt. — Lg. $4^1/_2$ Mill. — Schweden, Norwegen, England. — S. Curt. Brit. Ent. 538. 182. — Haliday Annals of Nat. Hist. Vol. II. p. 118. — Holmgren pag. 112. 1. . . . . , . . *vestalis* Curt.
Fühler mehr- oder weniger als 23gliedrig . . . 38.

38. Das 9—12. Geisselglied geleistet; Fühler 26gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, der 2. Trochanter, die V. und M. Schenkel mehr oder weniger und die Schienen rothgelb, die Spitze der H. Schienen und die Tarsen braun, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten sehr zerstreut aber ziemlich deutlich punktirt; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, lederartig, der postpetiolus zwischen den Knötchen mit 2 abgekürzten, schwachen M. Kielen, an der Spitze fein gefurcht. Flügel kaum bräunlich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel nur halb so lang ist wie der obere. — Lg. 6 Mill. . . . . *ebeninus*.
Das 12. Geisselglied nicht geleistet . . . . . 39.

39. Das 8—11. Geisselglied geleistet, Fühler 20gliedrig; Humeralquerader im H. Flügel über der Mitte gebrochen. — Schwarz, Mandibeln, die Schenkel an der Basis und Spitze mehr oder weniger und alle Schienen rothgelb, Tarsen braun, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, das M. Feld des Metanotums lederartig, ohne Querrunzeln; das 1. Segment stark lederartig, ohne vorspringende Knötchen. Flügel nicht

deutlich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die mittlere, hintere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, oder ein wenig hinter der Grundader entspringend. — Lg. 3 Mill. — Auf dem hohen Veen gefangen. . *pauxillus.*
Das 11. Geisselglied nicht geleistet; Humeralquerader im H. Flügel nicht über der Mitte gebrochen . . 40.

40. Das 8—10. Geisselglied geleistet; Fühler 20gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, V. Rand des clypeus, die Unterseite des 1. Geisselgliedes, die Spitze und Basis der Schenkel mehr oder weniger und die Schienen rothgelb, Tarsen bräunlich, Fussklauen kurz, sehr dünn; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, das M. Feld des Metanotums hin und wieder mit scharfen Querrunzeln; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, lederartig, der postpetiolus mit einer ziemlich deutlichen M. Rinne. Flügel nicht bräunlich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel fast in der Mitte gebrochen. — Lg. 3 Mill. . . . . . . *minutus.*
Das 8. Geisselglied nicht geleistet . . . . 41.

41. Das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen; Fühler 21gliedrig, das 9—10. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Schenkel an der Spitze und die Schienen rothgelb, H. Schienen an der Spitze und alle Tarsen schwarzbraun, Fussklauen nicht besonders verlängert; Mesonotum sehr fein, M. Brustseiten nicht punktirt; M. Feld des Metanotums fein runzlig aber ohne Querrunzeln; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, lederartig mit glatter Spitze, hinter den Knötchen verschmälert. Flügel kaum getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen. — Lg. 4 Mill. — Roseggthal im Oberengadin *montanus.*
Das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen . 42.

42. Fersen alle rein rothgelb; Fühler 22gliedrig, das 9—10.

Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, die Unterseite der 4 ersten Fühlerglieder, die Beine und das 3. Segment an der Basis rothgelb, die V. Hüften an der Basis, die übrigen mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel schwarz, die 4 letzten Tarsenglieder mehr oder weniger bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten schwach punktirt; M. Feld des Metanotums auf der unteren Hälfte fein querrunzlig; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, lederartig. Flügel nicht bräunlich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel nicht ganz interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel nur halb so lang ist wie der obere. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . . *calceatus.*
Fersen nicht alle rein rothgelb . . . . 43.

43. Das 9—11. Geisselglied geleistet; Fühler 22gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, die Spitzenhälfte der V. und M. Schenkel, und alle Schienen rothgelb, alle Tarsen braun; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich deutlich punktirt; M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, stark lederartig, der postpetiolus hinter den Knötchen nach der Spitze hin verschmälert. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel nicht viel unter der Mitte gebrochen. — Lg. $4^3/_4$ Mill. — Burg Rheinhardstein auf dem hohen Veen. *agilis.*
Das 9 – 10. Geisselglied geleistet, Fühler 21—22gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, die V. und M. Schenkel vorherrschend, die H. Schenkel an der Basis und Spitze und die Unterseite zum Theil so wie alle Schienen rothgelb, die Spitze der H. Schienen und die Tarsen braun, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich deutlich punktirt; M. Feld des Metanotums scharf querrunzlig; das 1. Segment mit ziemlich deutlich vorspringenden Knötchen, lederartig, der postpetiolus mit einer ziemlich tiefen M. Rinne. Flügel bräun-

lich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial oder ein klein wenig hinter der Grundader entspringend, im H. Flügel in oder wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. 4½ Mill. — Auf dem hohen Veen, bei Montjoie und Eupen nicht selten . . . . *niger*.

44. V. und M. Hüften rein rothgelb . . . . 45.
„ „ „ „ nicht rein rothgelb . . . . . . 64.

45. Postpetiolus sehr breit und tief eingedrückt; Fühler 21gliedrig, das 8—10. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, die Unterseite der 3 ersten Fühlerglieder und die Beine rothgelb, die H. Hüften an der äussersten Basis, die H. Schenkel vorherrschend, die Spitze der H. Schienen, so wie die H. Tarsen braun, Fussklauen kurz; Mesonotum kaum, M. Brustseiten sehr schwach punktirt; das M. Feld des Metanotums lederartig, ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, der postpetiolus sehr breit, tief und breit eingedrückt mit einer auf den petiolus hinziehenden M. Rinne, die H. Ecken stark hervortretend, das 2. Segment an der Basis fast so breit wie an der Spitze und daselbst fast zweihöckerig erscheinend. Flügel kaum getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht oder kaum breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel in der Mitte gebrochen. — Lg. 3⅔ Mill. . . . . *difformis*.
Postpetiolus nicht sehr breit und nicht tief eingedrückt 46.

46. Das 2. und 3. Segment rothgelb, das 1. an der Spitze gekrümmt; Fühler 21gliedrig, das 11—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Schaft und Stielchen, Beine und das 2. und 3. Segment rothgelb, die äusserste Basis der H. Hüften, die Spitze der H. Schienen und die Tarsen ganz oder zum Theil braun; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich deutlich punktirt; das M. Feld des Metanotums breit, ohne Querrunzeln; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, der postpetiolus mit einem länglichen M. Grübchen. Flügel nicht ge-

trübt, die Diskoidalzelle an der Basis viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel ziemlich weit hinter der Grundader entspringend, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen; Fussklauen kurz. — Lg. $3^2/_3$ Mill. — Köln . . . . *curvatus.*

Das 2. und 3. Segment nicht ganz rothgelb, das 1. an der Spitze nicht besonders gekrümmt . . . . . 47.

47. Das 8—10. Geisselglied geleistet . . . . 48.

„ 8. Geisselglied nicht geleistet . . . . 51.

48. Fühler 20gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, die Unterseite der 3 ersten Fühlerglieder und die Beine rothgelb, die H. Hüften an der Basis und die H. Schenkel bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten glatt; das M. Feld des Metanotums ziemlich glänzend, ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit kaum vorspringenden Knötchen, der petiolus fast glatt, der postpetiolus lederartig. Flügel kaum getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis wenig breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel sehr wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. $3—3^1/_3$ Mill. *debilis.*

Fühler 21—22gliedrig . . . . 49.

49. Knötchen des 1. Segments stark vorspringend; M. Feld des Metanotums oben an der Basis scharf dreieckig zusammengezogen; Fühler 22gliedrig, die 3 ersten Glieder fast ganz rothgelb. — Schwarz, Mandibeln, Beine, der Hinter- und Seitenrand des 2. Segments und das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, die Basis der H. Hüften und die H. Schenkel schwarzbraun, die Spitze der H. Schienen und die Tarsen rothbräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten schwach punktirt, das M. Feld des Metanotums ziemlich glänzend, ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, lederartig, der petiolus mit deutlichen Seitenrinnen. Flügel nicht braun getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, oder fast etwas vor der Grund-

ader entspringend, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. — Eupen . *Sectator.*
Knötchen des 1. Segments kaum vorspringend; das M. Feld des Metanotums an der Basis nicht dreieckig zusammengezogen . . . . 50.

50. Das 2. Segment an der Spitze so breit wie lang; Fühler 21gliedrig. — Schwarz, die Mandibeln, die Unterseite der 3 ersten Fühlerglieder, die Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. an der Basis rothgelb, die H. Schenkel mehr oder weniger, die Spitze der H. Schienen und die H. Ferse bräunlich; Mesonotum und M. Brustseiten glatt; M. Feld des Metanotums an der Spitze und an der Basis mit wenigen scharfen Querrunzeln; das 1. Segment mit kaum vorspringenden Knötchen, fein lederartig, der petiolus mit deutlichen Seitenrinnen. Flügel nicht braun getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis etwas breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel über der Mitte gebrochen. — Lg. 3 Mill. — Eupen . . . . . . *breviusculus.*
Das 2. Segment länger als an der Spitze breit; Fühler 22gliedrig. — Schwarz, die Mandibeln, die 3 ersten Fühlerglieder, die Beine, die hintere Hälfte des 2. Segments und das 3. bis über die Mitte hinaus rothgelb, die H. Schenkel und die H. Tarsen rothbräunlich; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, kaum deutlich punktirt; M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln, eng; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, lederartig, der petiolus mit deutlichen Seitenrinnen, der postpetiolus an der Spitze gefurcht. Flügel nicht braun getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht völlig so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel kaum unter der Mitte gebrochen. — Lg. $4^1/_3$ Mill. — Köln . . . . *invalidus.*

51. Schaft schwarz, nur an der äussersten Spitze rothgelb; Fühler 21gliedrig, das 9—10. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, die Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. mit Ausnahme des schmalen H. Randes

und der H. Ecken rothgelb, die M. Hüften an der Basis, die H. Hüften fast ganz schwarz, H. Schenkel und H. Tarsen schwarz- oder rothbräunlich; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich deutlich punktirt; das M. Feld des Metanotums ohne deutliche Querrunzeln; das 1. Segment mit etwas vorspringenden Knötchen, fast glatt, der petiolus mit deutlichen Seitenrinnen. Die Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. . . . . *repudiatus.*

Schaft vorherrschend oder ganz rothgelb . . . 52.

52. Das 2. Segment fast doppelt so lang wie an der Spitze breit . . . . 53.

Das 2. Segment höchstens $1^1/_2$ mal so lang wie an der Spitze breit . . . . 54.

53. Fühler 24gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet; Humeralquerader im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Schwarz, Taster, Mandibeln, die Unterseite der 3 ersten Fühlerglieder, die Beine, das 2. Segment am äussersten H. Rande, das 3. bis über die Mitte hinaus rothgelb, H. Hüften mit Ausnahme der Spitze, die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis und Spitze schwarz, die Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen braun, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums an der Spitze mit sehr feinen, schwachen Querrunzeln; das 1. Segment lang, ohne deutlich vorspringende Knötchen, an der Basis glatt. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis kaum breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel nicht völlig interstitial, im H. Flügel ein wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. $5^1/_2$ Mill. *delicatulus.*

Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet; Humeralquerader im H. Flügel in der Mitte gebrochen. — Schwarz, Taster, Mandibeln, die Unterseite der Fühler bis zur Mitte hinauf, die Beine, das 2. Segment

an der äussersten Spitze, das 3. an der Basis mehr oder weniger rothgelb, die Oberseite der H. Hüften mit Ausnahme der Spitze, die H. Schenkel mit Ausnahme der Basis und Spitze schwarzbraun, die Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen braun, Fussklauen klein; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums nicht querrunzlig; das 1. Segment lang, ohne stark vorspringende Knötchen, Basis und Spitze glatt. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Humeralquerader im V. Flügel interstitial. — Lg. 5 Mill. . . . *angustulus.*

54\. Fühler 23- oder mehr als 23gliedrig . . . . . . 55.
„ weniger als 23gliedrig . . . . 56.

55\. Fühler 26gliedrig, das 9—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Taster, Mandibeln, die Unterseite der 3 ersten Geisselglieder, die Beine, das 2. Segment seitwärts und auf der hinteren Hälfte, das 3. ganz rothgelb, H. Hüften bis über die Mitte hinaus schwarz, H. Schenkel und H. Tarsen mehr oder weniger rothbräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich deutlich punktirt, M. Feld des Metanotums an der Basis und Spitze mit einigen Querrunzeln; das 1. Segment mit deutlich vorspringenden Knötchen, der postpetiolus mit ziemlich deutlicher M. Rinne. Flügel kaum getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial oder ein wenig vor der Grundader entspringend, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6—7 Mill. *modestus.*

Fühler 23gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet, das 2. Segment nicht länger als an der Spitze breit. — Schwarz, Taster, Mandibeln, die 4 ersten Fühlerglieder, die Beine, das 2. Segment seitwärts und an der Spitze, das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, die H. Hüften an der äussersten Basis, die H. Schenkel und H. Tarsen mehr oder weniger rothbräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten schwach punktirt, M. Feld des Metanotums ohne Quer-

runzeln; das 1. Segment mit deutlich vorspringenden Knötchen, lederartig, der postpetiolus breiter, mit einer tiefen, fast bis zur Spitze gehenden M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen. — Lg. $4^1/_2$ Mill. *inquilinus.*

56. Diskokubitalader mit einem kleinen Zähnchen; Fühler 22gliedrig, das 9—10. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Taster, Mandibeln, die 3 ersten Fühlerglieder, die Beine, das 2. Segment seitlich und an der Spitze, das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, die Basis der H. Hüften und die H. Schenkel schwärzlich braun, die Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen bräunlich, Fussklauen nicht besonders verlängert; Mesonotum und M. Brustseiten nicht sichtlich punktirt, M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit deutlich vorspringenden Knötchen, der petiolus mit deutlichen Seitenrinnen, der postpetiolus mit einer schwachen M. Rinne; Flügel kaum getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 4—5 Mill. — Aachen und Eupen. *subdentatus.*

Diskokubitalader ohne Zähnchen . . . . . . 57.

57. Das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen; Fühler 21gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, die Unterseite der 3 ersten Fühlerglieder, die Beine, die Spitze des 2., die Basis des 3. Segments mehr oder weniger rothgelb, H. Hüften an der Basis, die H. Schenkel und H. Tarsen mehr oder weniger schwach rothbräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment fein lederartig, der postpetiolus nicht breiter als der petiolus; Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeral-

querader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Spitze gebrochen. — Lg. 3 Mill. — Auf der Seisser Alp in Tyrol entdeckt . . . . *tenuis.*
Das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen . 58.

58. Das 9—11. Geisselglied geleistet . . . . 59.
„ 9—10. „ „ . . . . 61.

59. Das 2. Segment nicht länger als an der Spitze breit; Fühler 21gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, die Unterseite der 3 ersten Fühlerglieder, die Beine, das 2. Segment an der äussersten Spitze, das 3. an der äussersten Basis rothgelb, die H. Hüften und H. Schenkel schwärzlich oder dunkel rothbraun, die H. Tarsen schwach bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment fein lederartig, der postpetiolus nicht breiter als der petiolus. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. $2^3/_4$ Mill. — Veen zwischen Eupen und Malmedy . . . . *perpusillus.*
Das 2. Segment deutlich länger als an der Spitze breit 60.

60. Das 1. Geisselglied auf der Unterseite rein rothgelb; Fühler 21gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Taster, Mandibeln, die Unterseite der 3 ersten Fühlerglieder, die Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. an der Basis mehr oder weniger rothgelb, die Basis der H. Hüften, die H. Schenkel, die Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen rothbräunlich, die Fusklauen kurz; Mesonotum mit abgekürzten, schwachen Furchen der Parapsiden und wie die M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, der postpetiolus mit einem M. Grübchen. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel kaum unter der Mitte gebrochen. — Lg. 3 Mill.
subrepens.

Das 1. Geisselglied auf der Unterseite braun, kaum an der Basis rothgelb; Fühler 21gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, die Unterseite des Schaftes und des Stielchens, die Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. an der Basis rothgelb, an den H. Beinen die Hüften bis über die Mitte hinaus, die Schenkel, die Spitze der Schienen so wie die Tarsen braun oder rothbraun, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit kaum vorspringenden Knötchen, der postpetiolus ohne M. Grübchen oder M. Rinne, nicht breiter als der petiolus. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel in der Mitte gebrochen. — Lg. 3 Mill. — Auf der Seisser Alp in Tyrol gefangen . . . . *Alpigena.*

61. Das 3. Segment mit Ausnahme des schmalen schwarzen H. Randes ganz rothgelb; Fühler 21gliedrig, das 9—10. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, die 3 ersten Fühlerglieder ganz, das 4. auf der Unterseite fast ganz, die Beine, die hintere Hälfte des 2. Segments, das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, an den H. Beinen die Schenkel fast ganz schwarz, die Basis der Hüften, die Spitze der Schienen sowie die Tarsen rothbraun; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit sehr stark vorspringenden Knötchen, lederartig, der postpetiolus nach der Spitze hin glatt. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel ein wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. $4^2/_3$ Mill. *callidus.*

Das 3. Segment bloss an der äussersten Basis rothgelb . . . . 62.

62. Knötchen stark in die Höhe vorspringend, der postpetiolus zwischen denselben nicht erweitert; Fühler 21gliedrig, das 9—10. Geisselglied geleistet. — Schwarz,

Querrunzeln; das 1. Segment an der Basis glatt, der petiolus mit deutlichen Seitenrinnen, der postpetiolus mit einem schwachen M. Grübchen, nicht breiter als der petiolus. Flügel nicht gebräunt, die Diskoidalzelle an der Basis wenig breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 3²/₃ Mill. . . . . *parilis.*

64. Humeralquerader ganz deutlich vor der Grundader entspringend . . . . 65.
Humeralquerader nicht vor der Grundader entspringend . . . . 66.

65. M. Feld des Metanotums unten mit sehr scharfen Seitenleisten und Querrunzeln; Fühler 24gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an den Seiten und auf der hinteren Hälfte, das 3. mit Ausnahme des Hinterrandes rothgelb, Hüften mit dem 1. Trochanter, die M. Schenkel an der unteren Hälfte, die H. Schenkel ganz, die Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen schwarz, Fussklauen kurz; Mesonotum kaum deutlich, die M. Brustseiten etwas deutlicher punktirt, M. Feld des Metanotums unten stark verengt; das 1. Segment mit stark vorspringenden Knötchen, der petiolus so wie der postpetiolus mit vielen Furchen, die Spitze des Letzteren schmal gelb gesäumt, glatt. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6¹/₃ Mill. — Auf dem hohen Veen gefangen. *placidus.*
M. Feld des Metanotums seitlich nicht scharf geleistet und ohne Querrunzeln; Fühler 24gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment seitlich und am H. Rande, das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel vorherrschend schwarz, H. Tarsen nach der Spitze hin bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten sehr zerstreut aber ziemlich deutlich fein punktirt; das 1. Seg.

ment mit vorspringenden Knötchen, zwischen denselben schwach, an der Spitze etwas deutlicher gerinnt. Flügel nicht braun getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. . . . . *distinctus*.

66. Das 9—14. Geisselglied geleistet . . . . 67.
Das 14. Geisselglied nicht geleistet . . . . . . 69.

67. Diskoidalzelle an der Basis doppelt so breit, wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Fühler 28gliedrig. — Schwarz, Mitte der Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. bis über die Mitte hinaus rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter, die Basis der Mittel- und die H. Schenkel ganz schwarz, die H. Tarsen nach der Spitze hin bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten sehr schwach punktirt, M. Feld des Metanotums bloss unten an der Spitze mit einigen Querrunzeln; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, lederartig. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. *exosus*.
Diskoidalzelle an der Basis nicht doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze . 68.

68. Petiolus bis zur Mitte glatt; Fühler 29gliedrig. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die Beine, das 2. Segment seitwärts und auf der hinteren Hälfte, das 3. seitwärts aber nicht in der Mitte bis über die Basishälfte hinaus rothgelb, Hüften und Trochanteren, die Basis der M. Schenkel, die H. Schenkel und H. Tarsen schwarz; Mesonotum und M. Brustseiten sehr schwach punktirt, M. Feld des Metanotums ziemlich glatt, glänzend, an der Spitze mit einigen scharfen Querrunzeln; das 1. Segment mit kaum vorspringenden Knötchen, der petiolus an der Spitze mit 2 deutlichen M. Kielen, die auf den postpetiolus übergehen, zwischen diesen Kielen ziemlich deutlich gerinnt. Flügel nicht getrübt,

die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. $6^1/_2$ Mill. . . . . . . *laboriosus.*
Petiolus nicht bis zur Mitte glatt; Fühler 29gliedrig. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die Beine, das 2. Segment seitlich und auf der hinteren Hälfte, das 3. ganz, das 4. bis über die Mitte hinaus rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter, die M. Schenkel unterseits an der Basis, die H. Schenkel bis über die Mitte hinauf schwarz, H. Tarsen schwarzbraun, Fussklauen nicht besonders verlängert; Mesonotum und M. Brustseiten stark punktirt, M. Feld des Metanotums sowohl an der Basis wie an der Spitze mit mehr oder weniger scharfen Querrunzeln; das 1. Segment mit stark vorspringenden Knötchen, lederartig mit glatter Spitze, der petiolus mit starken, bis zu den Knötchen hinaufgehenden Seitenrinnen, der postpetiolus mit einer schwachen M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. $7^1/_2$ Mill. . . . . *minax.*

69. Diskokubitalader winklig gebrochen mit einem schwachen Zähnchen; Fühler 28gliedrig, das 9—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die Beine, das 2. Segment am H. Rande, das 3. an der Basis und mitten an der Spitze rothgelb, Hüften und Trochanteren, die V. Schenkel an der Basis, die übrigen mit Ausnahme der Basis und Spitze schwarz, H. Schienen auf der Unterseite und alle Tarsen mehr oder weniger dunkelbraun; Mesonotum und M. Brustseiten zerstreut aber ziemlich deutlich punktirt, M. Feld des Metanotums an der Spitze mit einigen feinen Querrunzeln; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, lederartig, der postpetiolus mit schwacher M. Rinne. Flügel nicht getrübt, Diskoidalzelle an der Basis nicht viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel ein wenig vor

der Grundader entspringend, im H. Flügel sehr wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. *bidentulus.*
Diskokubitalader nicht winklig gebrochen und ohne Zähnchen . . . . 70.

70. Das 2. Segment ganz schwarz; Fühler 26gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die Schenkel an der Spitze mehr oder weniger, die Schienen und das 3. Segment an der äussersten Basis rothgelb, H. Schienen an der Spitzenhälfte braun, Fussklauen nicht besonders verlängert; Mesonotum und M. Brustseiten fein und schwach punktirt, M. Feld des Metanotums eng, runzlig, aber ohne scharfe Parallelrunzeln; das 1. Segment ohne vorspringende Knötchen, fast völlig überall gleich breit, der petiolus mit 3 schwachen auf den postpetiolus übergehenden M. Rinnen. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nur wenig breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen. — Lg. $6^2/_3$ Mill. — Am Splügen gefangen . . . . *funebris.*
Das 2. Segment nicht ganz schwarz . . . . . . 71.

71. M. Feld des Metanotums von unten bis oben scharf querrunzlig . . . . 72.
M. Feld des Metanotums nicht von oben bis unten scharf querrunzlig . . . . 73.

72. Das 9—13. Geisselglied geleistet, das 2. Segment an den Seiten nicht rothgelb. — Fühler 27gliedrig, das 9—13. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die Beine, das 2. Segment am H. Rande, das 3. ganz rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter, die M. Schenkel bis über die Mitte hinaus, die H. Schenkel fast ganz schwarz, M. und H. Tarsen bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten stark punktirt, oben unter der Flügelwurzel runzlig; das 1. Segment mit deutlich vorspringenden Knötchen, der petiolus mit starken Seitenrinnen, der postpetiolus mit schwacher M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere,

mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel etwas unter der Mitte gebrochen. — Lg. $6^2/_3$ Mill. — Am Splügen gefangen . . . . *Monticola.*

Das 9—12. Geisselglied geleistet, Fühler 27gliedrig; das 2. Segment an den Seiten bis über die Mitte hinauf rothgelb. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. ganz, das 4. an der Basis rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die Basishälfte der M. Schenkel schwarz, die Unterseite der V. und M. Hüften mehr oder weniger rothgelb (die H. Beine fehlten!), Fussklauen nicht besonders lang; Mesonotum deutlich aber fein, M. Brustseiten stark punktirt, oben unter der Flügelwurzel stark runzlig; das 1. Segment mit kaum vorspringenden Knötchen, der postpetiolus breiter als der petiolus, lederartig, ziemlich unregelmässig längsrunzlig. Flügel nicht braun getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis kaum breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. *perniciosus.*

73. Das 9—13. Geisselglied geleistet . . . . 74.
Das 13. Geisselglied nicht geleistet . . . . . . 80.

74. Schenkel alle mehr oder weniger schwarz; Fühler 27gliedrig. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die Spitze der Schenkel mehr oder weniger, die Schienen, das 2. Segment seitlich und an der Spitze, das 3. ganz rothgelb, alle Tarsen braun, die H. Schienen mit Ausnahme der Basis dunkel rothbraun, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten zerstreut aber deutlich punktirt, M. Feld des Metanotums bloss an der Spitze mit einigen Querrunzeln; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, an der Basis und Spitze glatt, der petiolus an der Spitze und der postpetiolus mehr oder weniger runzlig. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte so tief gebrochen, dass der untere Schenkel nicht halb so

lang ist wie der obere. — Lg. $6^1/_2$ Mill. — Im Oberengadin (Val da fain!) gefangen . . . . *Alticola.*

Schenkel nicht alle theilweise schwarz . . . . 75.

75. Schaft und Stielchen unterseits rothgelb . . . 76.

„ ganz schwarz . . . . 77.

76. Petiolus bis über die Mitte hinaus glatt, die Seitenrinnen desselben unmittelbar vor den Knötchen nicht tief; das 9—12. Geisselglied geleistet. (Fühler an der Spitze abgebrochen!) — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment seitlich und auf der hinteren Hälfte, das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, M. Hüften vorherrschend, die H. Hüften ganz schwarz, H. Schenkel und H. Tarsen rothbräunlich, Fussklauen kurz; M. Brustseiten überall stark punktirt, M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, ziemlich glatt, der postpetiolus zwischen den Knötchen punktirt, hinten mit einem M. Grübchen. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis deutlich breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel tief unter der Mitte gebrochen. — Lg. $6^1/_3$ Mill. . . . . *difficilis.*

Petiolus nicht bis über die Mitte hinaus glatt, die Seitenrinnen desselben vor den Knötchen tief; Fühler 26gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, die Unterseite von Schaft und Stielchen ganz, und die Basis des 1. Geisselgliedes, die Beine, das 2. Segment an der Seite und an der Spitze, das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb; M. Hüften zum Theil, die H. Hüften mit dem 1. Trochanter ganz schwarz, H. Schenkel, die Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen rothbraun, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten zerstreut aber deutlich punktirt, M. Feld des Metanotums bloss an der Spitze mit einigen Querrunzeln; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, der postpetiolus an der Spitze stark gefurcht. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nicht viel breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel inter-

stitial, im H. Flügel nicht sehr tief unter der Mitte gebrochen. — Lg. $7^1/_2$ Mill. . . . . *sulcatulus.*

77. Das 1. Geisselglied auf der Unterseite rothgelb; das 2. Segment nicht bis zur Mitte schwarz; Fühler 27gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis, das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, Hüften mit sammt dem 1. Trochanter schwarz, H. Schenkel vorherrschend schwarzbraun, H. Tarsen bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum schwach, M. Brustseiten etwas deutlicher punktirt, M. Feld des Metanotums ziemlich glatt, glänzend, ohne durchgehende Querrunzeln; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, an der Basis und Spitze glatt, der petiolus an der Spitze gefurcht, der postpetiolus mit einer schmalen M. Rinne. Flügel schwach getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel ungefähr in der Mitte gebrochen. — Lg. $6^1/_2$ Mill. — Köln . . . . *progenitus.*

Das 1. Geisselglied auf der Unterseite nicht rothgelb; das 2. Segment bis zur Mitte schwarz . . . . 78.

78. Petiolus und postpetiolus mit einer sehr tiefen M. Rinne; Fühler 27gliedrig. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die Beine, das 2. Segment seitwärts und an der Spitze, das 3. mit Ausnahme des H Randes rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter, die M. Schenkel an der Basishälfte, die H. Schenkel ganz schwarz, H. Tarsen bräunlich, Fussklauen klein; Mesonotum und M. Brustseiten zerstreut aber ziemlich stark punktirt, M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment ohne deutlich vorspringende Knötchen mit einer bis zur Spitze durchgehenden, tiefen M. Rinne und 2 bis zu den Knötchen hinziehenden Seitenrinnen. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, die Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel mehr als halb so lang ist wie der obere. — Lg. $6^1/_2$ Mill. *ultorius.*

Petiolus und postpetiolus ohne oder mit seichter M. Rinne . . . . 79.

79. Fühler 26gliedrig, die Diskoidalzelle an der Basis ein wenig kürzer als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, Beine, das 2. Segment seitwärts, das 3. mit Ausnahme der H. Ecken rothgelb, Hüften mit Ausnahme der Unterseite der vordersten, der 1. Trochanter, die V. Schenkel unterseits an der Basis und die übrigen mit Ausnahme der Spitze schwarz, H. Tarsen braun, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten stark punktirt und Letztere auch stark runzlig, M. Feld des Metanotums an der Spitze mit scharfen Querrunzeln; das 1. Segment ohne deutlich vorspringende Knötchen, lederartig, der petiolus mit einer schwachen M. Rinne. Flügel nicht getrübt, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel ein wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. . . . . *malevolus.*

Fühler 27gliedrig; die Diskoidalzelle an der Basis deutlich breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze. — Schwarz, Mandibeln, die 3 ersten Fühlerglieder unterseits, die Beine, das 2. Segment seitwärts und an der Spitze, das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, M. Hüften zum Theil, H. Hüften ganz schwarz, H. Schenkel schwarzbraun, H. Tarsen braun, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten zerstreut aber ziemlich stark punktirt, Letztere nicht runzlig, M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf schwach querrunzlig; das 1. Segment mit sehr schwach vorspringenden Knötchen und seichter M. Rinne, der postpetiolus an der Spitze glatt, vor derselben schwach gefurcht. Flügel nicht getrübt, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel halb so lang ist wie der obere. — Lg. $7^2/_3$ Mill. . . . . *Custoditor.*

80. Diskoidalzelle an der Basis genau so breit, wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Fühler + 27gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, Beine, das 2. Segment

mit Ausnahme der Basis, das 3. ganz rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mit Ausnahme der Spitze schwarz, H. Tarsen bräunlich; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich stark punktirt, M. Feld des Metanotums an der Spitze querrunzlig; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, einer auf den postpetiolus übergehenden Mittel- und 2 deutlichen Seitenrinnen Flügel nicht getrübt, die Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen. — Lg. $6^1/_2$ Mill. . *vorax.*

Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze . . . . . 81.

81. Kein Geisselglied deutlich geleistet . . . . . 82.

Mehrere Geisselglieder deutlich geleistet . . . 83.

82. M. Feld des Metanotums ganz mit scharfen Querrunzeln bedeckt; Knötchen des 1. Segments stark vorspringend, das 2. Segment an der Basis so breit wie an der Spitze; Fühler 23gliedrig — Schwarz, auch die Mandibeln, die Beine aber, das 2. Segment an der Spitze und das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, Hüften sammt dem 1. Trochanter schwarz, V. und M. Schenkel unterseits an der Basis, die Basis der H. Schienen und die H. Tarsen bräunlich, Fussklauen ziemlich lang; das 1. Segment sehr stark lederartig, zwischen den Knötchen doppelt so breit wie an der Basis, der postpetiolus deutlich breiter als der petiolus. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis fast doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen. — Lg. 4—5 Mill. . . . . . . *abnormis.*

M. Feld des Metanotums bloss an der Spitze mit Querrunzeln; Knötchen nicht stark vorspringend, das 2. Segment an der Basis schmäler als an der Spitze; Fühler 22gliedrig. — Schwarz, Mandibeln in der Mitte, die Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. ganz rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, H. Tarsen braun, Fussklauen ziemlich lang; Mesonotum und M. Brustseiten sehr fein und zerstreut punktirt;

das 1. Segment ziemlich kurz und dick, fein lederartig, mit schwach vorspringenden Knötchen, der postpetiolus mit einem länglichen M. Grübchen. Flügel kaum getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel nur sehr wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. $4^2/_3$ Mill. *dissidens.*

83. Humeralquerader im V. Flügel deutlich hinter der Grundader entspringend . . . . 84.
Humeralquerader im V. Flügel nicht deutlich hinter der Grundader entspringend . . . . 85.

84. Fühler 26—27gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet; die Knötchen des 1. Segments nicht vorspringend. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis, das 3. mit Ausnahme des schmalen H. Randes rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter schwarz, die H. Schenkel schwarzbraun, H. Tarsen braun, Fussklauen nicht besonders lang; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich stark punktirt, M. Feld des Metanotums stark glänzend, ohne Querrunzeln; das 1. Segment fast glatt, der postpetiolus mit einer mehr oder weniger deutlichen M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis kaum etwas breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im H. Flügel sehr wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. — Köln. *rapinatorius.*
Fühler 25gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet; Knötchen des 1. Segments deutlich vorspringend. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. bis zur Mitte rothgelb, V. und M. Hüften mehr oder weniger, die H. Hüften mit dem ersten Trochanter ganz schwarz, H. Schenkel vorherrschend schwarzbraun, M. und H. Tarsen braun, Fussklauen kurz; Mesonotum fein aber deutlich, M. Brustseiten viel stärker punktirt, M. Feld des Mètanotums ohne Querrunzeln, das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, der petiolus glatt, der postpetiolus fein längsrunzlig. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an

der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. *reconditus.*

85. Humeralquerader im H. Flügel in der Mitte gebrochen. 86.
„ „ „ „ unter der Mitte gebrochen . . . . 88.

86. Fühler 25gliedrig, das 9.—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. an der Basis rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter, die M. Schenkel unten an der Basis und die H. Schenkel schwarz, H. Tarsen braun, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten fein punktirt, M. Feld des Metanotums ziemlich grob runzlig, aber ohne scharfe Parallelrunzeln; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, der postpetiolus mit einer M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel in oder kaum unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. . . . . *suspicax.*
Fühler weniger als 25gliedrig . . . . 87.

87. Fühler 20gliedrig, das 9.—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. an der Basis mehr oder weniger rothgelb, V. und M. Hüften mehr oder weniger, die H. Hüften fast ganz, die V. und M. Schenkel an der Basis, die H. Schenkel fast ganz schwarzbraun, H. Tarsen rothbräunlich; Mesonotum und M. Brustseiten glatt, M. Feld des Metanotums bloss an der Spitze querrunzlig; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, der petiolus glatt, der postpetiolus ohne M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel sehr wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. $4^1/_2$ Mill. *tenellus.*
Fühler 22gliedrig, das 9.—10. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der

Spitze kaum, das 3. an der Basis wenig rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die Schenkel mehr oder weniger rein schwarz, oder schwarzbraun, die Spitze der H. Schienen und die H. Tarsen ganz rothbräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten deutlich punktirt, M. Feld des Metanotums an der Basis und Spitze mehr oder weniger querrunzlig; das 1. Segment mit sehr stark vorspringenden Knötchen, fein lederartig, der postpetiolus ohne M. Rinne, hinter den Knötchen nach der Spitze hin stark verschmälert. Flügel nur wenig getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nur wenig breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel nicht völlig interstitial, im H. Flügel wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. — Eupen . . . *sponsus.*

88. Das 9.—10. Geisselglied allein geleistet . . . . 89.
„ 9.—11, oder 9.—12. Geisselglied geleistet . 91.

89. Der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel nur halb so lang wie der obere; Fühler 22gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. an der Basis mehr oder weniger rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter so wie die Schenkel alle mehr oder weniger ganz schwarz oder schwarzbraun, alle Tarsen rothbräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten fein punktirt, M. Feld des Metanotums bis zur Mitte hinauf fein aber scharf querrunzlig; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, lederartig, der postpetiolus mit einer M. Rinne. Flügel schwach bräunlich getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial. — Lg. 5³/₄ Mill. . . . . . . *declinis.*
Der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel mehr als halb so lang wie der obere . . . 90.

90. Knötchen des 1. Segments stark vorspringend; postpetiolus ohne M. Rinne; Fühler 22—23gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, die 3 ersten Fühlerglieder unterseits, die Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. an der Basis mehr oder weniger rothgelb, die M. und

H. Hüften mit dem 1. Trochanter so wie die H. Schenkel ganz oder vorherrschend schwarz oder schwarzbraun, Spitze der H. Schienen und alle Tarsen bräunlich, die M. und V. Ferse jedoch rothgelb; Mesonotum und M. Brustseiten fein und sehr zerstreut punktirt, M. Feld des Metanotums ohne scharfe Querrunzeln; das 1. Segment lederartig. Flügel kaum getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. $5^2/_3$ Mill. . . . . *cryptonastes.*

Knötchen des 1. Segments nicht stark vorspringend; Fühler 22gliedrig. — Schwarz, Mandibeln, das 1. Geisselglied unterseits, die Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. an der Basis rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter, die M. Schenkel an der Basis, die H. Schenkel fast ganz schwarz oder schwarzbraun, Tarsen rothbräunlich, die V. und M. Fersen rothgelb; Mesonotum und M. Brustseiten stark punktirt, M. Feld des Metanotums bis über die Mitte hinauf scharf querrunzlig; das 1. Segment lederartig mit einer auf den postpetiolus übergehenden M. Rinne. Flügel sehr wenig getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel ein wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. — Aachen und Eupen. *dispar.*

91. Postpetiolus in der Mitte gewölbt, Knötchen stark höckerig in die Höhe vorspringend; Fühler 26gliedrig, das 9.—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment seitwärs und an der Spitze, das 3. bis über die Mitte hinaus rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mehr oder weniger oder ganz schwarz, oder schwarzbraun, H. Tarsen rothbräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten deutlich punktirt, M. Feld des Metanotums an der Basis querrunzlig; das 1. Segment lederartig, an der Basis und Spitze glatt. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter

als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel ein wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. $5^3/_4$ Mill. *Sollicitator*.

Postpetiolus in der Mitte nicht gewölbt . . . . 92.

92. Das 9.—12. Geisselglied geleistet . . . . 93.

„ 9.—11. „ „ . . . . 101.

93. Fühler 27gliedrig . . . . 94.

„ 23—25gliedrig . . . . 95.

94. M. Brustseiten oben und unter der Flügelwurzel ganz glatt; das 2. Segment bloss an der Basis schwärzlich. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der Basis, das 3. mit Ausnahme einer schmalen Querbinde vor dem H. Rande rothgelb; die Hüften mit dem 1. Trochanter, die M. und H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder schwarzbraun, Tarsen bräunlich, die V. und M. Fersen jedoch rothgelb, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich deutlich punktirt, M. Feld des Metanotums in der Mitte glatt, stark glänzend, vor der Basis mit einer Querleiste; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, der postpetiolus mit einer M. Rinne. Flügel nicht braun getrübt, die Diskoidalzelle breiter an der Basis als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. . . . *solivagus*.

M. Brustseiten oben unter der Flügelwurzel runzlig; das 2. Segment bis über die Mitte hinaus schwarz. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der Seite und an der Spitze, das 3. ganz, das 4. mitten an der Basis rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter, die M. und H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder schwarzbraun, alle Tarsen bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum, noch mehr aber die M. Brustseiten stark punktirt, M. Feld des Metanotums an der Spitze mit einigen wenigen Querrunzeln; das 1. Segment mit kaum vorspringenden Knötchen, der petiolus bis über die Mitte hinaus glatt, der postpetiolus mit einer M. Rinne. Flügel kaum getrübt, Diskoidalzelle an der

Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel ein wenig unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. . . . . *rivalis.*

95. Diskoidalzelle an der Basis mehr als doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; Fühler 25gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment seitwärts und an der Spitze, das 3. an der Basis mehr oder weniger rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder schwarzbraun, H. Tarsen rothbräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten schwach punktirt, M. Feld des Metanotums nach der Spitze hin enger, ohne Querrunzeln; das 1. Segment kurz, ziemlich breit, mit stark vorspringenden Knötchen, lederartig, der postpetiolus ohne M. Rinne, das 2. Segment an der Basis fast so breit wie an der Spitze. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . *quaerulosus.*

Diskoidalzelle nicht mehr als doppelt so breit wie die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze; das 2. Segment an der Basis nicht so breit wie an der Spitze 96.

96. Die Seitenleisten des M. Feldes des Metanotums ganz gerade, nicht winklig eingebogen; Fühler 25gliedrig, das 9.—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. mitten an der Basis bis weit über die Mitte hinaus rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mehr oder weniger schwarz, H. Tarsen bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich deutlich punktirt, M. Feld des Metanotums bloss an der Spitze mit 1 oder 2 Querrunzeln; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, fein lederartig, der postpetiolus ohne M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze,

Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. *genuinus.*

Die Seitenleisten des M. Feldes des Metanotums nicht ganz gerade, sondern winklig gebogen . . . . 97.

97. Der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel fast so lang wie der obere; Fühler 24gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, die Beine, das 2. Segment am H. Rande, das 3. mit Ausnahme des schmalen H. Randes ganz rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder schwarzbraun, H. Tarsen bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich deutlich punktirt, Letztere auch fein lederartig, M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, lederartig, der postpetiolus mit einer M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial. — Lg. 6 Mill. *Aemulator.*

Der untere Schenkel der Humeralquerader im H. Flügel deutlich kürzer, meist nur halb so lang wie der obere. 98.

98. Petiolus und postpetiolus sehr fein lederartig, ohne Runzeln, Streifen oder Furchen; Fühler 23gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment seitwärts und an der Spitze, das 3. bis über die Mitte hinaus rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder schwarzbraun, H. Tarsen bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich deutlich punktirt, das M. Feld des Metanotums fast bis zur Mitte hinauf und auch an der Basis querrunzlig; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, der postpetiolus mit einer schwachen M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis ein wenig breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel völlig interstitial oder ein wenig hinter der Grundader entsprin-

gend, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen. — Lg. 5 Mill. . . . . *obsoletus.*
Petiolus und postpetiolus stark lederartig, gefurcht oder längsrunzlig . . . . 99.

99. M. Brustseiten kaum punktirt; Fühler 24gliedrig, das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, Hüften mit dem 1. Trochanter und die M. und H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder schwarzbraun, H. Tarsen bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten schwach punktirt, M. Feld des Metanotums ohne deutliche Querrunzeln; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte so gebrochen, dass der untere Schenkel nur halb so lang ist wie der obere. — Lg. $5^1/_2$ Mill. . . . *geminus.*
M. Brustseiten deutlich punktirt, Fühler 25gliedrig. 100.

100. Die scharfe Seitenleiste des petiolus geht auf der Innenseite hart an den Knötchen vorbei bis auf den postpetiolus, die Luftlöcher des 2. Segments springen nicht als kleine Tuberkeln vor; M. Feld des Metanotums an der Basis stärker gerunzelt als an der Spitze; das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder schwarzbraun, V. Tarsen nach der Spitze hin, die übrigen ganz bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten deutlich punktirt; M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln, vor der Basis jedoch mit einer Querleiste; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen. — Lg. $6^3/_4$ Mill. . . . *ruficinctus.*

Die scharfe Seitenleiste des petiolus geht nur bis zu den Knötchen, die Luftlöcher des 2. Segments springen als kleine Tuberkeln vor; das M. Feld des Metanotums an der Basis nicht stärker gerunzelt als an der Spitze; das 9—12. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment seitwärts und auf der hinteren Hälfte, das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder schwarzbraun, H. Tarsen ganz bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten deutlich punktirt, letztere theilweise fein lederartig, M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, stark lederartig, längsrunzlig, der postpetiolus ohne M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel so gebrochen, dass der untere Schenkel nur halb so lang ist wie der obere. — Lg. 7 Mill. . . . . *intemperans.*

101. Schenkel alle bis über die Mitte hinaus schwarz; Fühler 22gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln vor der Spitze, die V. Schenkel an der Spitze und die Schienen, das 2. Segment an der äussersten Spitze, das 3. an der Basis rothgelb, H. Schienen rothbräunlich mit rothgelber Basis, Fussklauen klein; Mesonotum schwach punktirt, M. Brustseiten fein lederartig, M. Feld des Metanotums fein lederartig; das 1. Segment mit stark vorspringenden Knötchen und einer auf den postpetiolus übergehenden M. Rinne, das 2. Segment fein lederartig mit deutlich tuberkelartig vorspringenden Luftlöchern. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis nur wenig breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel nicht interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. $6^1/_3$ Mill. — Heuthal im Oberengadin. *Oribates*.

Schenkel nicht alle bis über die Mitte hinaus schwarz. 102.

102. Knötchen des 1. Segments äusserst stark vorspringend. 103.

Knötchen des 1. Segments nicht äusserst stark vorspringend . . . . 104.

103. M. Feld des Metanotums an der Basis nicht querrunzlig; das letzte Fühlerglied nicht länger als das vorletzte, Fühler 25gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment vorherrschend, das 3. bis über die Mitte hinaus rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter und die H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder schwarzbraun, die Spitze der H. Schienen und alle Tarsen bräunlich; Mesonotum und M. Brustseiten sehr schwach punktirt, das M. Feld des Metanotums ohne durchgehende Parallelrunzeln; das 1. Segment fein lederartig mit einer schwachen M. Rinne auf dem postpetiolus. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen. — Lg. $5^1/_3$ Mill. *infestus.*

M. Feld des Metanotums an der Basis und an der Spitze querrunzlig; Fühler 24gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet, das letzte $1^1/_2$ mal so lang wie das vorletzte. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. bis über die Basis hinaus rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter, die M. und H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder schwarzbraun, H. Tarsen bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten sehr schwach punktirt; das 1. Segment lederartig, der postpetiolus ohne M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel etwas unter der Mitte gebrochen. — Lg. $4^2/_3$ Mill. *nodifer.*

104. Das 2. Segment nicht $1^1/_2$ mal so lang wie an der Spitze breit; Fühler 23gliedrig, das 9.—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. mit Ausnahme des schmalen H. Randes rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder

schwarzbraun, M. und H. Tarsen bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten schwach aber ziemlich deutlich punktirt, M. Feld des Metanotums bloss an der Spitze mit einigen Querrunzeln; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, lederartig, ohne M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. $4^3/_4$ Mill. . . . . *venustulus.*

Das 2. Segment mehr als $1^1/_2$ mal so lang wie an der Spitze breit. . . . . 105.

105. Die Gruben hinten auf den Brustseiten mit Querrunzeln; Fühler 25gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment mit Ausnahme der äussersten Basis, das 3. mit Ausnahme des H. Randes rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter, die M. Schenkel unten an der Basis und die H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder schwarzbraun, H. Tarsen bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten stark punktirt, M. Feld des Metanotums ohne Querrunzeln; das 1. Segment mit schwach vorspringenden Knötchen, lederartig, ohne M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. 6 Mill. *Corruptor.*

Die Gruben hinten auf den M. Brustseiten ohne Querrunzeln . . . . 106.

106. M. Schenkel rein rothgelb; Fühler 24gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, die Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. bis über die Mitte hinaus rothgelb, die Hüften, der 1. Trochanter und die H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder schwarzbraun, die H. Tarsen bräunlich, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten fein punktirt, M. Feld des Metanotums an der Spitze mit einigen Querrunzeln; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, fein lederartig. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis

breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel unter der Mitte gebrochen. — Lg. $6^1/_2$ Mill.
inclinans.

M. Schenkel nicht rein rothgelb; Fühler 25gliedrig, das 9—11. Geisselglied geleistet. — Schwarz, Mandibeln, Beine, das 2. Segment an der Spitze, das 3. ganz oder fast ganz rothgelb, die Hüften mit dem 1. Trochanter, die M. Schenkel unten an der Basis und die H. Schenkel mehr oder weniger schwarz oder schwarzbraun, H. Tarsen braun, Fussklauen kurz; Mesonotum und M. Brustseiten ziemlich deutlich punktirt, M. Feld des Metanotums ohne deutliche Querrunzeln; das 1. Segment mit vorspringenden Knötchen, lederartig, mit einer auf den postpetiolus übergehenden M. Rinne. Flügel nicht getrübt, die Diskoidalzelle an der Basis breiter als die hintere, mittlere Schulterzelle an der Spitze, Humeralquerader im V. Flügel interstitial, im H. Flügel deutlich unter der Mitte gebrochen. -- Lg. 6 Mill.
contrarius.

Anmerk. Die ♂ von Atractodes picipes Holmgr. (s. pag. 113. 5.) und exilis Curt. (Brit. Ent. 538. 188 und Haliday, Annals of Nat. Hist. Vol. II. pag. 119) konnte ich aus Mangel einer ausreichenden Beschreibung in die vorstehende Uebersicht nicht einreihen. Ob Atractodes albovinctus Curt. (s. Brit. Ent. 538. 183 und Haliday, Annals of Nat. Hist. Vol. II. 118) mit varicornis Holmgr. (s. S. 114) oder mit anderen Worten, mit Callidiotes (Mesoleptus) Coxator Grv. identisch sei, wird von Holmgren selbst noch bezweifelt.

Alphabetisches Verzeichniss der Gattungen und Arten.

Versuch einer Theorie der (anomalen) Dispersion des Lichtes in einfach und doppelt brechenden Mitteln.

Von

Prof. E. Ketteler.

Vorgetragen in der Sitzung der Niederrh. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn am 14. Februar 1876.

Nachdem ich durch eigene Versuche, besonders an Gasen, sowie durch kritische Benutzung des gesammten vorhandenen Beobachtungsmaterials die empirische Seite der Dispersionslehre im grossen Ganzen, wie ich meine, festgestellt, habe ich weiter auch den Zusammenhang derselben mit der elliptischen Polarisation der Spiegelung und Brechung darlegen können[1]). Die von mir aufgestellte Dispersionsformel schliesst eben die Erscheinung der später entdeckten anomalen Dispersion in sich ein, und sie genügt der Erfahrung nicht nur für die schwächer absorbirten durchgehenden Strahlen, sondern anscheinend ebenso für die, bloss durch die elliptische Polarisation des reflectirten Lichtes zugänglichen, völlig dunkeln Spectralregionen.

In theoretischer Beziehung hat mittlerweile die anomale Dispersion einen vollständigen Umschwung bewirkt. Man hat nämlich eingesehen, dass man bei den dioptrischen Vorgängen mit dem Aether allein nicht auskommt, und so bricht sich allmälig die bis jetzt hauptsächlich von Boussinesq, Sellmeier und mir vertretene Ansicht von einem Zusammenschwingen der Aether- und Körpertheilchen mehr und mehr Bahn. Eine auf diese Auffassung gegründete, wirklich

1) »Das Complexe als Ausdruck des Zusammenhangs zwischen der elliptischen Polarisation der Spiegelung und Brechung und der Dispersion der Farben.« Verhandl. des naturhist. Vereins für Rheinland-Westphalen, Jhrg. 32. 4. Folge, 2. Bd. (1875).

haltbare Dispersionstheorie verspricht dann neben einem tieferen Verständniss der Lichtbewegung überhaupt auch Aufschlüsse über den Aufbau und die Constitution der aus Aether- und Körpermaterie zusammengesetzten Aggregate, welche die einzelnen wägbaren Mittel bilden.

Die jüngste Behandlung der anomalen Dispersion verdankt man Hrn. Helmholtz[1]). Auch Helmholtz geht von einem Mitschwingen der ponderablen Theilchen aus, und indem er bezüglich der Wechselwirkung zwischen ihnen und den Aethertheilchen den einfachst möglichen Mechanismus voraussetzt, gelangt er leicht zur Aufstellung der beiden erforderlichen Differentialgleichungen. Helmholtz verwirft die Annahme älterer Physiker, wornach Aether- und Körpertheilchen einander Punkt für Punkt anziehen oder abstossen sollen, und substituirt dafür eine Einwirkung wie die eines schwingenden Pendels auf die umgebende Luft. Endlich hebt er mit Nachdruck hervor, dass wegen der allmälig eintretenden Umwandlung von Licht in Wärme, d. h. wegen Absorption der regelmässigen Schwingungsbewegung, direct Reibungscoefficienten in die Rechnung einzuführen seien. In der That beruht der Erfolg dieser Speculation geradezu auf dem Vorhandensein der durch die Reibung bedingten Glieder, und nimmt man dieselben durch Nullsetzung des Reibungscoefficienten fort, so verliert die erhaltene Dispersionscurve jede Aehnlichkeit mit der von der Erfahrung verlangten.

Hrn. Helmholtz Behandlung scheint mir indess insofern eine Erklärung ad hoc, als sie sowohl von der experimentell festgestellten doppelten Artverschiedenheit der elliptischen Polarisation (des Glases und der Metalle, der positiven und der negativen) sowie auch von der durch die Translation eines Mittels bewirkten Modification der Fortpflanzungsgeschwindigkeit absieht, resp. keine Rechenschaft davon gibt, und als sie endlich in Widerspruch steht zu den bisherigen Reflexionstheorien von Fresnel, Cauchy und mir, welche sämmtlich wenigstens für die Gränzfläche

1) Monatsber. der Berl. Akad. Oct. 1874 — Poggendorff's Ann., Bd. 154, S. 582.

selbst eine einfache Beziehung zwischen den bezüglichen lebendigen Kräften und dem Brechungsverhältniss verlangen.

Mir wird es, zumal nach den Ergebnissen meiner letzten Arbeit, schwer, von der Vorstellung zu lassen, dass den Metallen ein mit dem Einfallswinkel variabler Brechungsindex zukomme, und dass die Absorption statt einer primären bloss eine secundäre Rolle spiele. Nach vielfachen Bemühungen habe ich mich endlich für die Unmöglichkeit entscheiden müssen, selbst durch Erweiterung der Helmholtz'schen Annahmen durch Hinzuziehung neuer Glieder zu allseitig brauchbaren Ausdrücken zu gelangen. Diese Voraussetzungen scheinen mir indess selbst theoretisch zum Theil nicht ohne Bedenken.

Der Erfahrung zufolge zeigt sich nämlich der Verlauf der Dispersionscurve als unabhängig vom Aggregatzustande. Beachtet man nun, dass sich der Aether nur ganz raschen Bewegungen gegenüber gewissermassen als fester Körper verhält, während sein Widerstand gegen langsame Verschiebungen, und wären es selbst die der leichten im Raume herumfliegenden Gastheilchen, vollkommen verschwindet, und dass in Uebereinstimmung hiermit den Aberrationsbeobachtungen zufolge die Translation eines Mittels, welche senkrecht zur Richtung der Strahlen geht, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit derselben unafficirt lässt, dann dürfte der Mechanismus der Wechselwirkung zwischen Körper- und Aethertheilchen in Wirklichkeit ein complicirterer sein als Hr. Helmholtz ihn annimmt. Unserer einfachen Erwägung zufolge würde der Einfluss der Körpertheilchen auf ganz grosse Schwingungsdauern möglicher Weise = 0 und daher für alle Aggregatformen die zugehörige Fortpflanzungsgeschwindigkeit = 1, während sich aus der Helmholtz'schen Theorie wenigstens für Gase diese Geschwindigkeit als 0 ergibt.

Wenn ich nun selber an die Aufstellung einer eigenen Theorie gehe, so lassen sich die angedeuteten Schwierigkeiten meines Erachtens in folgender einfachen Weise umgehen.

2. Wir beschränken uns im Folgenden auf ruhende Mittel und behandeln zunächst ein solches, dessen ponderable Moleküle isotrop geordnet und in ihrer chemischen Qualität

optisch einfach sind, so dass die bezügliche Dispersionscurve nur einen einzelnen Absorptionsstreifen aufweist.

Dies vorausgesetzt, seien m, m' die in der Volumeinheit enthaltenen Massen der Aether- und Körpertheilchen, und ϱ, ϱ' seien die bezüglichen Excursionen. Es sind dann $m\frac{d^2\varrho}{dt^2}$, $m'\frac{d^2\varrho'}{dt^2}$ die auf sie einwirkenden Kräfte, gemessen durch die Beschleunigung. Andererseits werden diese Kräfte folgendermassen zusammengesetzt sein.

Heisst e die Constante der elastischen Deformation des reinen Aethers, so dass für diesen:

$$m\frac{d^2\varrho}{dt^2} = e\frac{d^2\varrho}{dx^2},$$

wo die x auf die Richtung der Fortpflanzung zu beziehen sind, so tritt zur Kraft $e\frac{d^2\varrho}{dx^2}$ für das Innere eines ponderablen Mittels noch eine weitere von der Wechselwirkung der Körpertheilchen herrührende hinzu. Dieselbe wird wegen der unendlich geringeren Masse und Kleinheit der Aethertheilchen sowie wegen der Leichtigkeit ihrer Verschiebung gleichfalls eine Deformationskraft $E\frac{d^2\varrho}{dx^2}$ sein[1]), deren vor der Hand unbekannte Charakteristik E sich sonach als Zuwachs zu e addirt. Man mag sich etwa denken, dass durch den Widerstand der Körpertheilchen ein ähnlicher Effect entsteht, als würde die Spannung des Aethers geändert. Man hat folglich für die Bewegung der Aethertheilchen im Innern:

$$\text{1a.} \qquad m\frac{d^2\varrho}{dt^2} = (e+E)\frac{d^2\varrho}{dx^2}.$$

Was andererseits die Schwingungen der mehr discret vertheilten Körpertheilchen betrifft, so ist wohl von vornherein die Annahme zulässig, dass deren Amplitüden sehr viel kleiner sind als die der Aethertheilchen. Wir betrachten ferner die Anwesenheit der ersteren lediglich als ein Hinderniss für die freie Bewegung des Aethers.

---

1) Wenigstens reicht, wie der Erfolg zeigen wird, eine solche Kraft aus.

Die auf die Körpertheilchen einwirkende Kraft wird nun einmal abhängen können von der Krümmung der dieselben verbindenden Wellenlinie[1]), dann aber auch von dem Abstande derselben von der Gleichgewichtslage. Wir wollen Beides als das Wahrscheinlichere nehmen. Demzufolge wird sich diese Kraft zum Theil zwar auch als eine Deformationskraft $E'\frac{d^2\varrho'}{dx^2}$ darstellen, aber freilich als eine Deformationskraft der durch den schwingenden Aether verschobenen Körpertheile. Dazu wird dann eine direct einwirkende Schiebkraft hinzutreten, die, sofern sie dem jedesmaligen Ausschlage proportional ist, durch $K\varrho'$ bezeichnet werden möge, und von der es dahin gestellt bleibe, ob sie unmittelbar von den drängenden Aethertheilchen ausgeht oder erst mittelbar durch die Reaction der Körpertheilchen erzeugt wird. e ist selbstverständlich positiv, das Vorzeichen der übrigen Kräfte dagegen vorerst unbestimmt. Und da der Verlauf der Dispersion, wie angedeutet, vom Aggregatzustand unabhängig ist, so bezieht sich der Inhalt von E' und K nicht sowohl auf diejenigen Kräfte, welche wie bei festen Körpern das Gefüge derselben zusammenhalten, als vielmehr, analog dem Verhalten der mit Rotationspolarisation begabten Dämpfe, auf die Kräfte zwischen den Bestandtheilen der Moleküle selber, oder endlich auf die wechselseitigen Kräfte zwischen Aether- und Körpertheilchen, sofern dieselben von der Beschaffenheit und Form der letzteren abhängen. Wir hätten sonach für die Bewegung der Körpertheilchen:

1b. $$m'\frac{d^2\varrho'}{dt^2} = E'\frac{d^2\varrho'}{dx^2} + K\varrho'.$$

Die weitere und einzige Schwierigkeit besteht jetzt in der Behandlung der Functionen E, E', K, die, wie man erkennt, die Schwingungsdauer oder Wellenlänge implicite

1) Leisteten die Körpertheilchen eines Mittels der Bewegung gar keinen Widerstand, so bestände für dasselbe die nämliche Gleichung, als wenn die Massen m und m' fest mit einander verbunden wären, d. h.

$$(m+m')\frac{d^2\varrho}{dt^2} = e\frac{d^2\varrho}{dx^2}.$$

Auch diesen Extremfall wird die Theorie zu berücksichtigen haben.

enthalten müssen. Hier bietet sich indess sofort die gewiss plausible Annahme, dass die drei vorstehenden, durch die Anwesenheit der ponderablen Theilchen bedingten und aus der Wechselwirkung mit dem Aether in gleichem Masse herfliessenden Kräfte einander streng proportional sind. Wir werden dem entsprechend setzen:

2. $$E = \alpha\varepsilon,\ E' = \alpha\varepsilon',\ K = \alpha\varkappa,$$

wo ε, ε', $\varkappa$ Constante bedeuten, die mit der statischen Beschaffenheit des Molekulargefüges, resp. der Dichtigkeit, gegeben sind, und wo nur mehr α allein von der Bewegung, also dem dynamischen Zustande des Mittels, abhängt. Es kommt folglich definitiv:

$$m\frac{d^2\varrho}{dt^2} = (e+\alpha\varepsilon)\frac{d^2\varrho}{dx^2}$$

$$m'\frac{d^2\varrho'}{dt^2} = \alpha\varepsilon'\frac{d^2\varrho'}{dx^2}+\alpha\varkappa\varrho'.$$

Um diese Gleichungen zu integriren, setzen wir:

3. $$\varrho = A\cos 2\pi\left(\frac{t}{T}+\frac{x}{l}-\Theta\right)$$

$$\varrho' = A'\cos 2\pi\left(\frac{t}{T}+\frac{x}{l}-\Theta\right).$$

Führt man diese Werthe ein, so gehen dieselben in die folgenden über:

$$\frac{m}{T^2} = \frac{e+\alpha\varepsilon}{l^2}$$

$$\frac{m'}{T^2} = \alpha\frac{\varepsilon'}{l^2}-\alpha\varkappa',$$

wo zur Abkürzung $\frac{\varkappa}{4\pi^2} = \varkappa'$ gesetzt ist. Diese Bedingungen müssen also zwischen den Constanten der Ausdrücke 3 erfüllt sein, wenn sie als Integrale der Gleichungen 1 zulässig sein sollen. Eliminirt man aus ihnen α, so kommt zunächst:

$$\frac{m}{T^2} = \left(e-\frac{\frac{m'}{T^2}\varepsilon}{\varkappa'-\frac{\varepsilon'}{l^2}}\right)\frac{1}{l^2}$$

und unter Berücksichtigung der Beziehung $l = \omega T$:

$$\omega^2\left(m+\frac{m'\varepsilon}{\varkappa' l^2-\varepsilon'}\right) = e.$$

Wir führen endlich die für den Weltäther ($m' = 0$) geltende Fortpflanzungsgeschwindigkeit v ein, für welche $v^2 = \frac{e}{m}$, und setzen zur Abkürzung:

$$\frac{\varepsilon'}{\varkappa'} = L^2, \quad \frac{m'\varepsilon}{m\varepsilon'} = D.$$

Alsdann erhält das Brechungsverhältniss n die endgültige Form:

$$4. \qquad n^2 - 1 = \frac{D}{\frac{l^2}{L^2} - 1}.$$

Sie entspricht der obigen Forderung, dass für eine unendlich grosse Wellenlänge $l = T = \infty$ das Brechungsverhältniss $n = 1$ wird. Für eine unendlich kurze Wellenlänge dagegen erhält man den Gränzwerth $n'^2 = 1 - D$, gegen den selbst insofern, als derselbe bei positivem D kleiner als 1 wird, schwerlich theoretische Einwendungen zulässig sind.

Für die Variable α findet man:

$$\alpha = -\frac{m'\omega^2}{\varkappa' l^2 - \varepsilon'} = -\frac{\frac{m'}{\varepsilon'}\omega^2}{\frac{l^2}{L^2} - 1}.$$

3. Um von den bewegenden Kräften zu den lebendigen fortzuschreiten, so denke man sich die Theilchen des Mittels aus ihrer Gleichgewichtslage heraus in eine solche relative Lage gebracht, wie sie als extreme irgend einer inneren Wellenlänge l für irgend einen Augenblick entsprechen würde, und in dieser Lage durch eine passende Kraft festgehalten. Die so erzeugte Spannung ist die gleiche, als wenn die ponderablen Theilchen gar nicht vorhanden wären. Ueberlässt man dann das Mittel sich selber, so drängen die Aethertheilchen gegen die Gleichgewichtslage zurück, reissen die Körpertheilchen mit sich fort, und die frühere Spannkraft verwandelt sich in lebendige Kraft, die sich auf beide Arten von Molekülen vertheilt. Beide passiren die Gleichgewichtslage mit einer Energie, die resp. bezeichnet werde durch mC^2, $m'C'^2$ oder auch durch $m\frac{A^2}{T^2}$, $m'\frac{A'^2}{T^2}$. Und da im Weltäther bei iden-

tischer Verschiebung, d. h. bei identischem A und l, auch eine gleiche Spannkraft entwickelt wird, die aber nunmehr die maximale lebendige Kraft $mC_0^2 = m\frac{A^2}{T_0^2}$ erzeugt, so hat man:

$$m\frac{A^2}{T^2} + m'\frac{A'^2}{T^2} = m\frac{A^2}{T_0^2},$$

welche Beziehung wegen: $l = v T_0 = \omega T$ und: $v^2 = \frac{e}{m}$ übergeht in:

$$\text{5a.} \qquad m\frac{A^2}{T^2} + m'\frac{A'^2}{T^2} = \frac{e}{l^2}A^2,$$

oder auch, wenn man zugleich statt der maximalen die variablen Oscillationsgeschwindigkeiten oder Ausschläge einführt, in:

$$\text{5b.} \qquad n^2 - 1 = \frac{m'\varrho'^2}{m\varrho^2}.$$

Es ist also die sogenannte brechende Kraft gleich dem Verhältniss, in welchem sich eine gegebene lebendige Kraft auf Körper- und Aethertheilchen vertheilt.

Dies vorausgesetzt, haben wir zu prüfen, ob und unter welchen Bedingungen unsere Dispersionsgleichungen mit dem hier abgeleiteten Satze verträglich sind. Wir multipliciren zu dem Ende die beiden Differentialgleichungen resp. mit ϱ, ϱ' und addiren. So kommt:

$$m\varrho\frac{d^2\varrho}{dt^2} + m'\varrho'\frac{d^2\varrho'}{dt^2} = e\varrho\frac{d^2\varrho}{dx^2} + \alpha\varepsilon\varrho\frac{d^2\varrho}{dx^2} + \alpha\varepsilon'\varrho'\frac{d^2\varrho'}{dx^2} + \alpha\varkappa\varrho'^2$$

und nach Ausführung der Integration:

$$\frac{m}{T^2}\varrho^2 + \frac{m'}{T^2}\varrho'^2 = \frac{e}{l^2}\varrho^2 + \alpha\frac{\varepsilon}{l^2}\varrho^2 + \frac{\varepsilon'}{l^2}\varrho'^2 - \varkappa'\varrho'^2.$$

Die Vergleichung mit Gleichung 5a lehrt sofort, dass die zu erfüllende Bedingung die folgende ist:

$$\frac{\alpha}{l^2}\varrho^2\left[\varepsilon + (\varepsilon' - \varkappa' l^2)\frac{\varrho'^2}{\varrho^2}\right] = 0.$$

Lässt man den ersten Factor fort und führt für $\frac{\varrho'}{\varrho}$ seinen Werth aus 5b ein, so erhält man:

$$\varepsilon - \varepsilon'\frac{l^2}{L^2} - l\frac{\varrho'^2}{\varrho^2} = 0$$

oder auch:

$$n^2-1=\frac{D}{\frac{l^2}{L^2}-1}.$$

Die gesuchte Bedingung ist also keine andere als die Dispersionsformel selber, und sonach bildet dieselbe die nothwendige Ergänzung zu dem Satze von der brechenden Kraft als dem Verhältniss der lebendigen Kräfte der Körper- und Aetherteilchen.

4. Mittel, welche der bisher entwickelten einfachen Dispersionsformel für den ganzen Umfang der Strahlung in Strenge genügten, sind bis jetzt nicht beobachtet worden. Man wird daraus schliessen, dass die Zahl derjenigen Substanzen, welche anstatt einer mehrere Zonen mit complexem Brechungsverhältniss (Absorptionsstreifen) besitzen, die bei Weitem überwiegende ist. Was die Behandlung dieser Mittel betrifft, so wird man die schwingende Körpermasse in so viele optisch-chemische Elemente zu zerlegen haben, als Absorptionsstreifen vorkommen. Wäre deren Zahl n, so erhielte man n Differentialgleichungen für die Schwingungen der n verschiedenen Körperqualitäten von den Massen m' und daneben für die Schwingungen des Aethers die um n Zusatzglieder vermehrte Deformationsgleichung des Weltäthers. Man erhielte so:

$$m\frac{d^2\varrho}{dt^2}=\left(e+\alpha_1\varepsilon_1+\alpha_2\varepsilon_2+\ldots\right)\frac{d^2\varrho}{dx^2}$$

6. $$m'_1\frac{d^2\varrho'_1}{dt^2}=\alpha_1\varepsilon'_1\frac{d^2\varrho'_1}{dx^2}+\alpha_1\varkappa_1\varrho'_1$$

$$m'_2\frac{d^2\varrho'_2}{dt^2}=\alpha_2\varepsilon'_2\frac{d^2\varrho'_2}{dx^2}+\alpha_2\varkappa_2\varrho'_2\ldots\ldots$$

Die Integration und Elimination der α ergäbe jetzt:

$$\omega^2\left(m+\frac{m'_1\varepsilon_1}{\varkappa'_1l^2-\varepsilon'_1}+\frac{m'_2\varepsilon_2}{\varkappa'_2l^2-\varepsilon'_2}+\ldots\right)=e.$$

Und wenn wieder allgemein:

$$\frac{\varepsilon'}{\varkappa'}=L^2,\ \frac{m'\varepsilon}{m\varepsilon'}=D$$

gesetzt wird, so kommt definitiv:

7. $$n^2-1=\Sigma\frac{D}{\frac{l^2}{L^2}-1}.$$

Um nun diesen Ausdruck mit der Erfahrung zu vergleichen, resp. auf eine für die numerische Behandlung bequemere Form zu bringen, beachte man, dass das ganze der genaueren Messung zugängliche Spectrum nur etwa zwei Octaven umfasst, und dass dasselbe von den Absorptionen der kleinsten wie der grössten Wellenlängen beeinflusst wird. Man denke sich ferner die l^2 als Abscissen und die einzelnen Functionswerthe derselben, nämlich die unter dem Summenzeichen enthaltenen Glieder, jeden für sich als Ordinaten aufgetragen. Man erhält so n Particularcurven, und die totale Ordinate ist die Summe aller particularen. Jede dieser Theilcurven verläuft nach einem hyperbolischen Gesetze; ihr Mittelpunkt liegt bei L; rechts von demselben erhebt sie sich höher, links tiefer als die horizontale Asymptote, und ihre Steilheit nimmt zu beiden Seiten desselben sehr rasch ab. In Folge dessen werden alle Curven, deren Mittelpunkt von den Gränzen des zugänglichen Spectrums verhältnissmässig weit absteht, auf die zwischen diesen enthaltene Totalcurve nur einen nahezu constanten Einfluss üben. Ueberwiegt der Einfluss des ultravioletten Gebietes, so wird dieselbe gehoben, ist dagegen der des ultrarothen Gebietes der stärkere, so wird sie gesenkt. In beiden Fällen hätte man ein Mittel, welches nur schwach dispergirte, und dessen mittleres Brechungsverhältniss entweder grösser oder kleiner als 1 wäre, so dass: $n^2_m - 1 = a$.

Zu diesen entfernten Curven trete jetzt der Einfluss einer solchen, deren Mittelpunkt entweder gerade in das sichtbare Spectrum hineinfällt oder wenigstens den Gränzen desselben hinlänglich nahe liegt. Die Totalcurve erlangt dann die Form:

$$n^2 - 1 = a + \frac{D'}{\frac{l^2}{L^2} - 1}.$$

Und wenn man für a seinen obigen Werth einführt, also folgerichtig a auf die von der Localerhebung freie Mittelpunktsordinate bezieht, und endlich $L = l_m$, $D' = Dn^2_m$ setzt, so erhält man:

8. $$(n^2 - n^2_m)(l^2 - l^2_m) = Dn^2_m\, l^2_m$$

oder auch:

$$(\omega^2_m - \omega^2)\,(l^2 - \mathfrak{L}^2) = \mathfrak{D}.$$

Das durch diese Gleichungen ausgesprochene Dispersionsgesetz ist das nämliche, welches ich insbesondere für den Schwefelkohlenstoff aus der Erfahrung abgeleitet, und auf das ich in meiner Abhandlung über das Complexe alle theoretischen Consequenzen bezogen habe. Ersetzt man in 8 l durch $\frac{\lambda}{n}$, unter λ die zugehörige Wellenlänge im Weltäther verstanden, und löst die so umgeformte Gleichung nach n auf, so erhält man für die Form der wahren Dispersionscurve $n = f(\lambda)$ das Bildungsgesetz:

$$\text{9a.} \qquad n = \tfrac{1}{2} n_m \left(\sqrt{\left(1+\frac{\lambda}{\lambda_m}\right)^2 - D} \pm \left(\sqrt{\left(1-\frac{\lambda}{\lambda_m}\right)^2 - D} \right) \right).$$

Und für die zugeordnete innere Wellenlänge l wegen der Symmetrie der Gleichung 8:

$$\text{9b.} \qquad l = \tfrac{1}{2} l_m \left(\sqrt{\left(1+\frac{\lambda}{\lambda_m}\right)^2 - D} \mp \left(\sqrt{\left(1-\frac{\lambda}{\lambda_m}\right)^2 - D} \right) \right).$$

Beachtet man schliesslich, dass sich die Vorzeichen in eindeutiger Weise[1]) dadurch bestimmen, dass die Ordinaten der Curve 9a (im Unterschied von Curve 9b) niemals unendlich gross werden, so zeigt dieselbe in der That die von der Erfahrung verlangte Gestalt. Sie befindet sich rechts von der Mittellinie ($\lambda > \lambda_m$) oberhalb der horizontalen Asymptote ($n > n_m$), links ($\lambda < \lambda_m$) unterhalb derselben ($n < n_m$). Die Curve hat ferner zwischen zwei bestimmten Gränzwellenlängen, λ'_0, λ''_0, den theoretischen Gränzen des Absorptionsstreifens, eine scheinbar unstetige Unterbrechung. Für dieses Gebiet werden nämlich die Brechungsverhältnisse complex ($n = a \pm b\sqrt{-1}$), ein Beweis, dass hier die Schwingungen der Aether- und Körpertheilchen nicht mehr den gewöhnlichen Gesetzen gehorchen. Dispersionskraft D, äussere und innere Gränzwellenlängen λ'_0, l'_0; λ''_0, l''_0 und Gränzbrechungsindices n'_0, n''_0 sind mit λ_m, l_m verknüpft durch die Beziehung:

$$\text{10.} \quad D = \left(1 - \frac{n^2_0}{n^2_m}\right)^2 = \left(1 - \frac{l^2_0}{l^2_m}\right)^2 = \left(1 - \frac{\lambda_0}{\lambda_m}\right)^2.$$

---

1) Hiermit fällt zugleich ein von Hrn. Helmholtz erhobener Einwand.

Der Erfahrung zufolge ist für Schwefelkohlenstoff wie für alle diejenigen Mittel, auf welche sich vorstehende Formel wenigstens näherungsweise anwendet, n^2_m grösser als 1, folglich der Einfluss der ultravioletten Absorptionen der überwiegende. Für alle diese Mittel liegt selbst die nächste einflussreichste Particularcurve innerhalb des Gebietes der kürzeren Wellenlängen. Erst in dritter Linie macht sich für die Mehrzahl derselben daneben auch eine Einwirkung der ultrarothen Seite erkennbar.

Nimmt man schliesslich für die nte Particularcurve $D_n = 1$ und $L_n = \infty$, so schreibt sich Gleichung 7 auch so:

$$n^2 = \frac{D_1 L_1^2}{l^2 - L_1^2} + \frac{D_2 L_2^2}{l^2 - L_2^2} + \ldots.,$$

und diese Beziehung wird als eine empirische den Zusammenhang zwischen Brechungsindex und Wellenlänge gleich gut darstellen, sofern man nur die Anzahl der Glieder von der Erfahrung selber abhängig macht. Im Uebrigen gestattet der hyperbolische Charakter der Particularcurven, dass man n gegen seinen reciproken Werth ω vertauscht, und so wird auch die Formel:

$$\omega^2 = \frac{A}{l^2 - B} + \frac{C}{l^2 - D} + \ldots.,$$

auf gleiche Zulässigkeit Anspruch machen. Sie ist wirklich in der umfangreichsten Weise von mir geprüft und bestätigt worden.

Aus dem Ergebniss dieser Prüfung ziehe ich hier rückwärts den Schluss, dass ebenso die theoretische Formel 7 mit den bisherigen besten, sich auf ein Intervall von zwei Octaven erstreckenden Messungen vollkommen übereinstimmt.

5. Wollen wir auch in diesem allgemeineren Fall zur Erörterung der lebendigen Kräfte übergehen, so wird zunächst der Hinweis genügen, dass eine Verallgemeinerung der unter 3 durchgeführten Schlussweise ohne Weiteres zur entsprechenden Beziehung:

$$n^2 - 1 = \frac{\Sigma m' \varrho'^2}{m \varrho^2}$$

hinführt. In dieselbe kann man selbstverständlich statt der lebendigen Kräfte der einzelnen Moleküle auch die

lebendige Kraft der ganzen Körpermasse einführen; man hat dann zu setzen:

$$\Sigma m'\varrho'^2 = \varrho'_m{}^2 \Sigma m'.$$

Was andererseits die Verträglichkeit derselben mit den obigen Differentialgleichungen betrifft, so erhält man durch analoges Verfahren wie oben:

$$11a.\ m\varrho\frac{d^2\varrho}{dt^2}+\Sigma m'\varrho'\frac{d^2\varrho'}{dt^2}=e\varrho\frac{d^2\varrho}{dx^2}+\Sigma\alpha\left(\varepsilon\varrho\frac{d^2\varrho}{dx^2}+\varepsilon'\varrho'\frac{d^2\varrho'}{dx^2}+\varkappa\varrho'^2\right)$$

und die Bedingungsgleichung wird:

$$\Sigma\alpha\left(\varepsilon\varrho\frac{d^2\varrho}{dx^2}+\varepsilon'\varrho'\frac{d^2\varrho'}{dx^2}+\varkappa\varrho'^2\right)=0$$

oder:

$$\Sigma\frac{\alpha}{l^2}\varrho^2\left[\varepsilon+(\varepsilon'-\varkappa' l^2)\frac{\varrho'^2}{\varrho^2}\right] = 0.$$

Sofern nun das behandelte Mittel (etwa ein Gasgemenge oder eine Lösung von Salzen) ganz willkürlich aus mehreren einfacheren Bestandtheilen, von denen jeder sich durch ε, ε', $\varkappa'$ und α charakterisirt, zusammengesetzt ist, und sofern wir überdies nicht annehmen, dass diese einzelnen Bestandtheile Wechselwirkung auf einander ausüben, so zerfällt die vorstehende Totalbedingung in n particuläre. Man wird daher haben:

$$\varepsilon_1+(\varepsilon_1'-\varkappa_1' l^2)\frac{\varrho_1'^2}{\varrho^2}=0$$

$$\varepsilon_2+(\varepsilon_2'-\varkappa_2' l^2)\frac{\varrho_2'^2}{\varrho^2}=0 \ldots\ldots$$

Mit Rücksicht hierauf fasst sich denn das Gesammtergebniss der bisherigen Untersuchung auf die folgende kürzeste Form zusammen:

$$11.\quad \frac{\varrho'^2}{\varrho^2}=\frac{\varepsilon}{\varkappa' l^2-\varepsilon'},\ n^2-1=\frac{\Sigma m'\varrho'^2}{m\varrho^2}.$$

6. Wegen der Beschaffenheit der beiden letzten Gleichungen ist es natürlich unmöglich, dieselben auf die Form $n = f(\lambda)$ zu bringen und daraus die Eigenschaften der wahren Dispersionscurve in Strenge abzuleiten. Zu einem allgemeinen Ueberblick genügt freilich das, was oben bezüglich der Näherungsformel 9 ausgeführt wurde. Es erhellt daraus, dass, wenn man durch einen Mittelpunkt einer Particularcurve n der Gleichung 11 hindurchgeht, man gleichzeitig auf der wahren Dispersionscurve eine schein-

bare Unstetigkeit (einen Absorptionsstreifen) durchschreitet. Hat zu beiden Seiten dieser Mittellinie das $\varrho'_n{}^2$ der Gl. 11 das entgegengesetzte Vorzeichen, so dass sich die particulare lebendige Kraft $m'_n \varrho_n'^2$ rechts zu den übrigen addirt, links von ihnen subtrahirt, so wird innerhalb der Gränzen des Absorptionsstreifens Wellenlänge l und Brechungsindex n complex. Nun habe ich in meiner oben citirten Arbeit[1]) gezeigt, dass in diesem Falle das gespiegelte und gebrochene Licht stark elliptisch polarisirt ist, und dass auf der durchgehenden Welle nicht bloss die Aethertheilchen eine plötzliche Phasenverschiebung χ, sondern ebenso die Körpertheilchen eine davon verschiedene Phasenänderung χ' erleiden. Bezeichnet man nun den wirklichen Ausschlag der Körper- und Aethertheilchen innerhalb der Gränzen der complexen Zone durch ϱ'_0, ϱ_0, so ergibt eine Verallgemeinerung der dort entwickelten Gesichtspunkte, dass die nunmehrige Gleichung:

$$(a+b\sqrt{-1})^2-1=\Sigma\frac{m'\,(r'_1+r'_2\sqrt{-1})^2}{m\,(r_1+r_2\sqrt{-1})^2}$$

in die beiden folgenden zerfällt:

$$\text{12.}\quad \begin{aligned} a^2-b^2-1 &= \Sigma\frac{m'\varrho'_0{}^2}{m\varrho_0{}^2}\cos 2(\chi'-\chi) \\ 2ab &= \Sigma\frac{m'\varrho'_0{}^2}{m\varrho_0{}^2}\sin 2(\chi'-\chi). \end{aligned}$$

Ist also für die nte Zone und zwar für den Gränzpunkt G' rechts derselben $\chi'-\chi=0$, so werden zwar sämmtliche Particularausschläge mit dem Eintritt in den Absorptionsstreifen gleichzeitig solche Phasenunterschiede erfahren aber dieselben erreichen auf der Mittellinie nur ein geringfügiges Maximum und sinken jenseits derselben auf Null zurück. Bloss für $(\varrho'_0, \varrho_0)_n$ steigt $2(\chi'-\chi)$ erheblich an, erreicht wenigstens bei sehr schwacher Dispersion auf der Mittellinie den Werth $\pm 90^0$ (entsprechend $\pm \frac{1}{4}$ l) und für den Gränzpunkt G'' links den Werth $\pm 180^0$ (oder $\pm \frac{1}{2}$ l), so dass hier zwar wieder $b=0$ und damit die Curve reell wird, aber das Vorzeichen von $\varrho'_n{}^2$ in Gleichung 11 der Voraussetzung zufolge in das entgegengesetzte übergeht.

---

1) Verhandl. S. 93.

Bildet man schliesslich das resultirende Verhältniss der lebendigen Kräfte für das Innere der complexen Zone, so lässt sich setzen:

$$\frac{R'^2_o \Sigma m'}{R_o^2 m} = \sqrt{(a^2-b^2-1)^2+4a^2b^2}.$$

Sämmtliche Rechnungen lassen sich für eine Substanz mit einer einzigen Unstetigkeit im Spectrum ($n_m = 1$), also bei Fortlassung des Summenzeichens, ohne Weiteres ausführen. Man findet zunächst für sehr kleine Dispersivkräfte:

$$13. \quad \frac{m'\varrho'^2_o}{m\varrho^{o2}} = \sqrt{D} = \sqrt{\left(1-\frac{\lambda_o}{\lambda_m}\right)^2} = \sqrt{(1-n_o^2)^2},$$

$$\sin 2(\chi'-\chi) = \sqrt{\frac{\lambda-\lambda_o}{\lambda_m-\lambda_o}}, \cos 2(\chi'-\chi) = \sqrt{\frac{\lambda_m-\lambda}{\lambda_m-\lambda_o}}.$$

Demnach erhält man zufolge obiger Festsetzung

links v. d. Mitte: rechts v. d. Mitte:

$$a^2-b^2-1 = -\frac{\lambda_m-\lambda''_o}{\lambda_m}\sqrt{\frac{\lambda_m-\lambda}{\lambda_m-\lambda''_o}}, \quad +\frac{\lambda'_o-\lambda_m}{\lambda_m}\sqrt{\frac{\lambda-\lambda_m}{\lambda'_o-\lambda_m}}$$

$$2ab = \pm\frac{\lambda_m-\lambda''_o}{\lambda_m}\sqrt{\frac{\lambda-\lambda''_o}{\lambda_m-\lambda''_o}}, \quad \pm\frac{\lambda'_o-\lambda_m}{\lambda_m}\sqrt{\frac{\lambda'_o-\lambda}{\lambda'_o-\lambda_m}}.$$

Bezeichnet man nun den Ausdruck: $a^2-b^2-1 = N^2-1$ als den bloss r e f r a c t i v e n, 2ab als den zugleich a b s o r p t i v e n Theil des Brechungsindex n, so nimmt sonach der erstere von der rechts liegenden Gränze G' des Absorptionsstreifens, für welche er den Werth $+\sqrt{D} = n'^2_o-1$ erreicht, nach der Mittellinie zu ab. Auf derselben wird $a^2-b^2 = N^2 = 1$ und sinkt für den Gränzpunkt G'' links noch weiter auf $1-\sqrt{D} = n''^2_o$ herab. Denkt man sich also die Gränzpunkte G', G'' durch eine nach vorstehendem Gesetze $N = F(\lambda)$ construirte Curve[1]) mit einander verbunden, so bildet dieselbe in gewisser Beziehung die Fortsetzung und

1) N bleibt freilich vom wirklichen Geschwindigkeits- oder Sinusverhältniss: $\nu = \frac{v}{\omega} = \frac{\sin e}{\sin r}$ (für senkrechte Incidenz = a), dessen variabel werdende Differenz $\nu^2-1 = \frac{m'}{m} Q^2$ als die w i r k s a m e brechende Kraft betrachtet werden muss, zu unterscheiden. Vergl. l. c. S. 70 u. 85 sowie unten unter 15.

Ergänzung der bis dahin isolirten Zweige der reellen Dispersionscurve. Ihre Ordinaten wachsen gleichzeitig mit der Wellenlänge.

Der absorptive Theil dagegen nimmt von den beiden Gränzen zur Mitte gleichmässig zu, und ist daher überall entweder nur das obere oder nur das untere Vorzeichen zu brauchen.

Geht man endlich von ganz schwachen zu stärkeren Dispersivkräften über, so ergibt die Behandlung der Gleichung 4, wenn man in ihr l durch $\frac{\lambda}{n}$ ersetzt und sie jetzt statt nach n nach n^2-1 auflöst, unmittelbar:

14. $$n^2-1=-\tfrac{1}{2}\left(1+D-\frac{\lambda^2}{\lambda^2_m}\right)\pm\sqrt{\tfrac{1}{4}\left(1+D-\frac{\lambda^2}{\lambda^2_m}\right)^2-D}.$$

Sie zerfällt für die complexe Zone in die beiden folgenden:

$$a^2-b^2-1=-\tfrac{1}{2}\left(1+D-\frac{\lambda^2}{\lambda^2_m}\right),\ 2ab=\pm\sqrt{D-\tfrac{1}{4}\left(1+D-\frac{\lambda^2}{\lambda^2_m}\right)^2}$$

und gibt neben: $\frac{m'\varrho'^2_o}{m\varrho_o^2}=\sqrt{D}$ für $2(\chi'-\chi)$ complicirtere Werthe. Für die Mittellinie insbesondere wird dieser Winkel stets kleiner als 90°.

Dass allerdings die hier angedeuteten Vorgänge niemals ohne begleitende Absorption verlaufen, wird schwerlich überraschen. Man hat eben in dem Auftreten des Phasenunterschiedes zwischen Aether- und Körpertheilchen einen implicite mitgegebenen Reibungscoefficienten, und die Stärke der Absorption[1])

---

1) Setzt man nach Cauchy den Absorptionsfactor der Amplitüde gleich $e^{\beta z}$, $\beta=\frac{2\pi}{\lambda}\frac{ab}{\nu\cos r}$, die Abscisse z auf dem Lothe genommen, so hat man für kleine D:

$$e^{-\frac{\pi}{l}\frac{m'\varrho'^2_o\sin 2(\chi'-\chi)}{m\varrho_o^2+m'\varrho'^2_o}d}$$

wo d die durchlaufene Dicke bedeutet und β nur negativ ist. Ich acceptire denselben vollständig, jedoch bedingungsweise, d. h. unter strengster Festhaltung vorstehender Bedeutung und ausser jedwedem Zusammenhang mit den sogenannten Gränzgleichungen. Vergl. ebend. S. 69.

wird geradezu sin 2 $(\chi'-\chi)$ proportional sein, gleichgültig, ob das Vorzeichen desselben (und damit die entstehende elliptische Polarisation) positiv oder negativ ist. Unter dieser Annahme wird dann die Helligkeitsdifferenz zwischen Rand und Mitte eines Absorptionsbandes um so grösser, je kleiner D, also je schmaler dasselbe ist.

Im Uebrigen haben die vorstehenden Erörterungen manchen früher dunkeln Punkt mehr aufgehellt, und wenn sich die Näherungsformel 9 bei entsprechender Behandlung ebensowohl auf die Absorption wie auf die Brechung zusammengesetzter Mittel anwenden dürfte, so mag es andererseits kaum mehr zweifelhaft sein, dass die Phasendifferenz $2(\chi'-\chi)$ nicht wie der sogenannte Ellipticitätscoefficient gegen das Innere des Mittels hin abnimmt, sondern sich vielmehr constant erhält, so dass sich in jeder folgenden Schicht gleichviel regelmässige Schwingungsbewegung in unregelmässige umwandelt.

7. Wenn wir nunmehr den Versuch machen, unsere Theorie auch auf die anisotropen Mittel auszudehnen, so wird nur ein Verfahren zum Ziele führen, welches von dem bisher üblichen völlig verschieden ist. Nach dem Vorgange Fresnel's hat nämlich die bisherige mathematische Behandlungsweise sich ausschliesslich auf die Differentialgleichungen der Schwingungsbewegung des Aethers senkrecht zur Wellennormale beschränkt und mittelst derselben die Geschwindigkeitsfläche der Normalen (entsprechend dem sogenannten ersten Ellipsoid) als die primäre abgeleitet. Erst mit Benutzung dieser letzteren und zwar als Enveloppe derselben erhält man dann die Geschwindigkeitsfläche der Strahlen, die sogenannte Wellenfläche (entsprechend dem zweiten oder Plücker'schen Ellipsoid). Erscheint so die Wellenfläche der ersteren gegenüber nur als secundär oder derivirt, so ist es in der Natur gerade umgekehrt; hier hat bloss die Wellenfläche eine physikalische Bedeutung, und die Normalfläche ordnet sich ihr lediglich zu als eine allerdings werthvolle Hülfsfläche.

Die besprochene Incorrectheit lässt sich nur dadurch vermeiden, dass man die Schwingungen der Körpertheilchen hinzuzieht.

Das Mittel, um dessen doppeltbrechende Eigenschaften es sich handelt, sei dadurch aus einem isotropen von dem allseitig gleichen Molekularabstand r_0 hervorgegangen, dass man dasselbe nach drei auf einander senkrechten Richtungen den Druck- resp. Zugkräften p_x, p_y, p_z aussetzt, und dadurch lineare, diesen Drucken — wie wir annehmen wollen — genau proportionale axiale Ausdehnungen erzielt, welche dann weiter die Coordinaten-Entfernungen: $x = x_0(1+\mathfrak{a}p_x) = x_0(1+\alpha)$, $y = y_0(1+\mathfrak{a}p_y) = y_0(1+\beta)$, $z = z_0(1+\mathfrak{a}p_z) = z_0(1+\gamma)$ zur Folge haben. Der variable Molekularabstand r für irgend eine Richtung, die mit den Axen des Druckes die Winkel a, b, c bildet, berechnet sich daraus, wie ich weiterhin zeigen werde, mittelst der Gleichung:

$$\frac{1}{r^2} = \frac{\cos^2 a}{r_0^2(1+\alpha)^2} + \frac{\cos^2 b}{r_0^2(1+\beta)^2} + \frac{\cos^2 c}{r_0^2(1+\gamma)^2}.$$

Wird nun ein Aetherpunkt des Mittels von irgend einer äusseren Kraft fortdauernd erschüttert, so pflanzt sich diese Bewegung auf alle umliegenden Aether- und Körpertheilchen fort, und nach Verlauf etwa der Zeiteinheit ist sie bis zu einer Fläche, die man *κατ' ἐξοχήν* die Wellenfläche nennt, fortgeschritten. Längs einem jeden radius vector dieser Fläche, einem sogenannten Strahl, sind also Aether- und Körpertheilchen in einer mit einander verträglichen Bewegung. Die Bedingungen dieser Verträglichkeit sind aber meines Erachtens folgende:

a. Die Schwingungen der Aether- und Körpertheilchen liegen nothwendig in der durch Strahl und Wellennormale gegebenen Ebne, die daher zugleich als eine gewisse Symmetrieebne des Mittels erscheint.

b. Die Schwingungen der Aethertheilchen, welch letztere wir wegen ihrer Feinheit uns wenigstens nahezu als ein Continuum vorstellen, liegen kraft der Incompressibilität desselben innerhalb der tangentiellen Wellebne.

c. Die Kraft dagegen, welche aus dem Widerstande der mehr discret liegenden Körpertheilchen hervorgeht, steht senkrecht auf dem Strahle, und verhalten sich dieselben insofern in anisotropen Mitteln nicht anders wie in isotropen.

d. Dagegen scheint es wegen der angedeuteten Verschiedenheit nicht unumgänglich nothwendig, dass Körper- und Aethertheilchen parallel schwingen. Wir lassen es vorläufig dahingestellt, ob die Schwingungen der ersteren, sofern ihnen überhaupt eine regelmässige Richtung zukommt, senkrecht stehen zum Strahle oder zur Normalen.

Dies vorausgesetzt, heisse wieder e die Deformationsconstante des reinen Aethers; die Constanten der hinzutretenden, aus dem Widerstande der Körpertheilchen herfliessenden senkrecht auf dem Strahle stehenden Kräfte seien E, E', K.

Was folglich die Bewegungsgleichung der senkrecht zur Normalen schwingenden Aethertheilchen betrifft, so hat man, sofern e geradezu in dieser Richtung wirkt und zu e der Zuwachs $E \cos \delta$ — unter δ den Winkel zwischen Strahl und Wellennormale verstanden — hinzutritt:

15a. $$m\frac{d^2\varrho}{dt^2} = (e + E\cos\delta)\frac{d^2\varrho}{dx^2}.$$

Andererseits bleibt für die Körpertheilchen die frühere Differentialgleichung:

15b. $$m'\frac{d^2\varrho'}{dt^2} = E'\frac{d^2\varrho'}{dx^2} + K\varrho'$$

nach wie vor bestehen, und sind in derselben E' und K auf eine Richtung senkrecht zum Strahle zu beziehen.

Ebenso machen wir, wie früher, wiederum die Annahme:

16. $$E = \alpha\varepsilon,\ E' = \alpha\varepsilon',\ K = \alpha\varkappa.$$

Um diese Gleichungen zu integriren, denken wir uns den wirklichen Ausschlag ϱ (A) als Componente des senkrecht zum Strahle gerichteten virtuellen Ausschlages ϱ_0 ($A_0 = \mathfrak{A}$) und setzen:

17. $$\varrho_0 = \mathfrak{A}\cos 2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{x}{l'} - \Theta\right) = \frac{\varrho}{\cos\delta},$$
$$\varrho' = \mathfrak{A}'\cos 2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{x}{l'} - \Theta\right).$$

Hier beziehen sich folglich, wie besonders hervorgehoben werden mag, auch die Abscissen x auf die Richtung des Strahles, und sind ebenso die l' die in derselben Richtung, nicht in der Richtung der Normalen, gemessenen inneren Wellenlängen.

Bezeichnet man endlich (im Unterschied zur Wellengeschwindigkeit ω) die Strahlengeschwindigkeit durch σ und stellt neben das Sinusverhältniss: $n = \frac{\sin e}{\sin r} = \frac{v}{\omega}$ das Geschwindigkeitsverhältniss: $n' = \frac{v}{\sigma}$, so erhält man für letzteres, analog wie früher:

$$18. \qquad \frac{\mathfrak{A}'^2}{A_0^2} = \frac{\frac{\varepsilon}{\varepsilon'}\cos\delta}{\frac{l'^2}{L^2} - 1}, \quad n'^2 - 1 = \frac{\Sigma m'\mathfrak{A}'^2}{m A_0^2},$$

wenn zugleich durch Einführung des Summenzeichens möglichst generalisirt wird.

8. Die weitere Aufgabe besteht jetzt darin, die Werthe $\frac{\varepsilon}{\varepsilon'}$, $\frac{\varepsilon'}{\varkappa'} = L^2$ und δ als Functionen des variablen Molekularabstandes r auszudrücken. m' und m dagegen bleiben als Massen des kubischen Raumes von jeder Orientirung unabhängig.

Zunächst lässt sich fragen, welche lineare Dichtigkeit des Körpergefüges bezüglich des Widerstandes gegen die Aetherschwingungen in Betracht kommt, die in der Richtung der Ausweichung der Körpertheilchen oder die in der Richtung des Strahles oder die in einer dritten auf den genannten beiden senkrechten Richtung gelegene. Wir werden unbedenklich die erstere wählen.

Was ferner ε' und $\varkappa'$ betrifft, so hängen beide in gegenseitiger Ergänzung von der Form, der chemischen Qualität und den Kräften des molekularen Gefüges überhaupt ab. Es erscheint daher wahrscheinlich, dass jede Dichtigkeitsänderung die eine wie die andere Grösse in gleichem Masse beeinflussen werde. In der That haben meine früheren Arbeiten ergeben, dass der Quotient derselben: $\frac{\varepsilon'}{\varkappa'} = L^2$ nicht bloss für Gase und Flüssigkeiten von der (kubischen) Dichtigkeit unabhängig ist, sondern auch für die zwei, resp. drei Hauptbrechungsindices der anisotropen Mittel einen identischen Werth hat. Dagegen ist er für Kalkspath und Arragonit trotz gleicher chemischer Zusammen-

setzung verschieden. Wir werden demzufolge unsere Constante L^2 als einzig an die optisch-chemische Qualität gebunden erachten.

Der Quotient $\frac{\varepsilon}{\varepsilon'}$ dagegen als das Verhältniss zweier sich einander zuordnender Deformationsgrössen des Aethers und der Körpertheilchen wird nothwendig mit dem Molekularabstand r der letzteren sich ändern. Da nun für ein unendlich grosses r (das freilich $m' = 0$ zur Folge hat) n' gleich 1 und mit dem Kleinerwerden von r ein Anwachsen von n' verbunden ist, so wird $\frac{\varepsilon}{\varepsilon'}$ wenigstens angenähert irgend einer Potenz dieses Abstandes umgekehrt proportional sein. Wir wählen aus einleuchtenden Gründen die erste, und wenn wir so:

19. $$\frac{\varepsilon}{\varepsilon'} = \frac{\mathfrak{b}}{r}$$

setzen, unter $\mathfrak{b}$ eine absolute Constante verstanden, so haben wir zugleich insofern die Erfahrung für uns, als sich bekanntlich $\frac{n'^2-1}{m'}$ im grossen Ganzen nur wenig mit der Dichtigkeit ändert.

Sonach bleibt nur noch der Werth von δ zu erörtern übrig. Zu dem Ende wolle man sich den folgenden Versuch realisirt denken.

Auf die ebne Trennungsfläche einer isotropen Substanz falle unter dem Einfallswinkel 0 eine linear polarisirte Wellebne, d. h. ein Bündel von unendlich vielen parallelen Strahlen. Dieselbe wird ungebrochen in das Innere eintreten, und ihre Polarisation bleibt innerhalb wie ausserhalb die nämliche. Von den unendlich vielen eindringenden Strahlen greife man einen heraus und denke sich die Körpertheilchen, die derselbe auf seinem Wege berührt, durch irgend ein Merkmal äusserlich gekennzeichnet.

Alsdann comprimire oder dilatire man das Mittel nach zwei auf einander senkrechten Richtungen, die indess der Einfachheit wegen beide der Schwingungsebne parallel seien, ungleich stark. Der Erfolg ist ein doppelter. Wegen der vorausgesetzten ungleichen axialen Ausdehnung werden

sämmtliche Molekularreihen, die nicht in die Richtung dieser Axen hineinfallen, um einen gewissen messbaren Winkel gedreht. Unter ihnen also auch die früher bezeichnete Linie, deren früherer Winkel χ_0 mit der einen der beiden Kraftrichtungen etwa in $\chi_0 + \delta_0 = \chi$ übergeht. Zweitens wird das früher einfach brechende Mittel für die betrachtete Ebne optisch einaxig; die jetzt dem Incidenzwinkel 0 entsprechende gebrochene (extraordinäre) Wellebne bleibt zwar der einfallenden parallel, aber der zugehörige Strahl erscheint gegen den einfallenden (χ_0) gleichfalls um irgend einen Winkel δ gedreht. So würden sich also in Folge der vorgenommenen Modification einer nämlichen Raumlinie χ_0 die beiden neuen Richtungen $\chi_0 + \delta_0 = \chi$ und $\chi_0 + \delta = \chi'$ zuordnen. Lässt man anfangs die eine Druckaxe mit dem einfallenden Strahle zusammenfallen, so dass $\chi_0 = 0$ wird, so wird auch $\delta = \delta' = 0$. Nimmt dann χ_0 zu, so wachsen zugleich δ_0 und δ; beide erreichen für die Nähe von $\chi_0 = 45^0$ ihr Maximum und sinken für $\chi_0 = 90^0$ wiederum auf 0 zurück.

Für dieses eigenthümliche Verhalten der beiden Richtungen χ und χ', deren eine zudem durch die Coexistenz der anderen bedingt ist, gibt es meines Erachtens keine andere befriedigende Lösung, als geradezu die Forderung: $\chi = \chi'$, $\delta_0 = \delta$. Demnach wäre der Winkel δ zwischen Wellennormale und Strahl (oder den ihnen entsprechenden virtuellen Schwingungsrichtungen) derselbe wie der Winkel zwischen der ersteren Richtung als Richtung irgendwelcher Theilchen des unmodificirten Mittels und der Richtung der nämlichen Theilchen nach der Modification. Oder mit andern Worten: Es erscheint der einer bestimmten äusseren Welle entsprechende innere Strahl an die Mitwirkung der identischen Körpertheilchen gebunden, mag nun das Mittel isotrop oder durch äussere Kräfte in den anisotropen Zustand übergeführt sein.[1]) Der Schluss von solchen äusseren Kräften auf Molekularkräfte liegt dann wohl nahe genug.

1) Zu vorstehender Ueberlegung bietet die Aberrationslehre (Ketteler, Astron. Undulationstheorie S. 177) folgendes Analogon. Ein auf ein ruhendes isotropes oder anisotropes Mittel auffallender Strahl AB erzeuge in dessen Inneren den gebrochenen Strahl BC,

Ist übrigens das Mittel ein zusammengesetztes, so dass das Summenzeichen der Gleichung 18 zur Anwendung kommt, so begnüge man sich vorläufig mit dem speciellen Falle, dass δ für alle optisch-chemischen Elementarbestandtheile desselben gleich ist, also $\cos\delta$ dem Summenzeichen vorgesetzt werden kann.

9. Dies vorausgesetzt, lassen sich r und δ in folgender Weise berechnen. Es sei gegeben die Entfernung R_0 irgend eines Theilchens des unmodificirten Mittels vom Coordinatenanfangspunkte; die Verbindungslinie beider — senkrecht zu der vorhin markirten Molekülreihe — mache mit den Axen die Winkel a_0, b_0, c_0. Man hat dann: $\cos a_0 = \frac{x_0}{R_0}$, $\cos b_0 = \frac{y_0}{R_0}$, $\cos c_0 = \frac{z_0}{R_0}$.

In Folge der Modification gelange dieselbe Molekülreihe in die etwas verschiedene Lage a, b, c, und die Entfernung R_0 werde zu R. Es ist dann entsprechend: $\cos a = \frac{x}{R}$, $\cos b = \frac{y}{R}$, $\cos c = \frac{z}{R}$. Für δ, R und R_0 gelten jetzt die Beziehungen:

$$\cos\delta = \cos a_0 \cos a + \cos b_0 \cos b + \cos c_0 \cos c$$
$$R^2 = x^2 + y^2 + z^2,\quad R_0^2 = x_0^2 + y_0^2 + z_0^2.$$

Jenachdem man nun mittelst der axialen Entfernungen der Nummer 7 entweder die Winkel der neuen Richtung auf die der alten oder die Winkel der alten auf die der neuen zurückführt, erhält man bei Beachtung der Proportionalität von R, R_0 mit r, r_0 die folgenden Ausdrücke:

$$20.\quad \begin{aligned} r\cos\delta &= r_0(1+\alpha)\cos^2 a_0 + r_0(1+\beta)\cos^2 b_0 + r_0(1+\gamma)\cos^2 c_0 \\ r^2 &= r_0^2(1+\alpha)^2\cos^2 a_0 + r_0^2(1+\beta)^2\cos^2 b_0 + r_0^2(1+\gamma)^2\cos^2 c_0, \end{aligned}$$

oder auch:

---

und man denke sich die drei Punkte A, B, C durch drei mit dem Gefüge des Mittels fest verbundene Diopter oder besser noch B, C durch eine unendlich dünne, durch die ponderablen Theilchen hindurchgelegte ideelle Röhre ein für allemal fixirt. Es wird dann das gebrochene Licht auch dann noch, ohne an die Wandungen anzustossen, durch die Röhre hindurchgehen, wenn das Mittel mit einer beliebigen Translationsgeschwindigkeit im Raume bewegt wird. Und doch ändern sich in Folge dieser Bewegung Einfallswinkel, Brechungswinkel und Brechungsverhältniss.

$$21.\quad \begin{aligned} \frac{\cos\delta}{r} &= \frac{\cos^2 a}{r_0(1+\alpha)} + \frac{\cos^2 b}{r_0(1+\beta)} + \frac{\cos^2 c}{r_0(1+\gamma)} \\ \frac{1}{r^2} &= \frac{\cos^2 a}{r_0^2(1+\alpha)^2} + \frac{\cos^2 b}{r_0^2(1+\beta)^2} + \frac{\cos^2 c}{r_0^2(1+\gamma)^2}. \end{aligned}$$

Führt man den vorletzten in Gleichung 18 ein und setzt dabei zur Abkürzung: $\frac{b}{r_0(1+\alpha)} = \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon'}\right)_1, \frac{b}{r_0(1+\beta)} = \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon'}\right)_2 \ldots,$ so erhält dieselbe folgende definitive Form:

$$22.\quad n'^2 - 1 = \Sigma \frac{\frac{m'}{m}}{\frac{l'^2}{L^2} - 1} \left\{ \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon'}\right)_1 \cos^2 a + \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon'}\right)_2 \cos^2 b + \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon'}\right)_3 \cos^2 c \right\}.$$

Fasst man schliesslich die drei Summen als A, B, C zusammen, so schreibt sich kürzer:

$$23.\quad \begin{aligned} n'^2 &= (1+A)\cos^2 a + (1+B)\cos^2 b + (1+C)\cos^2 c \\ \frac{1}{\sigma^2} &= \frac{\cos^2 a}{\omega_1^2} + \frac{\cos^2 b}{\omega_2^2} + \frac{\cos^2 c}{\omega_3^2}, \end{aligned}$$

und in dieser Gestalt dürfte sie fortan das sogen. zweite oder Plücker'sche Ellipsoid (𝔈), dessen Ausdruck bisher: $\frac{\cos\delta}{r} = \frac{1}{\sigma}$ war, zu ersetzen haben.

Dem durch Gleichung 23 dargestellten Ellipsoid ordnet sich dann ein zweites zu, welches repräsentirt wird durch:

$$24.\quad \begin{aligned} \frac{1}{n^2} &= \frac{\cos^2 a_0}{1+A} + \frac{\cos^2 b_0}{1+B} + \frac{\cos^2 c_0}{1+C}. \\ \omega^2 &= \omega_1^2 \cos^2 a_0 + \omega_2^2 \cos^2 b_0 + \omega_3^2 \cos^2 c_0 \end{aligned}$$

Dasselbe träte an die Stelle des bisherigen sogenannten ersten oder reciproken Ellipsoides (E), für welches man bis jetzt annahm: $r \cos\delta = \omega$.

Mit den genannten beiden Flächen ist, wie man weiss, die weitere Theorie der Doppelbrechung vollständig vorgezeichnet.

10. Wenn wir bisher für zusammengesetzte Mittel den Specialfall festhielten, dass der Winkel zwischen Strahl und Wellennormale für alle einzelnen optisch-chemischen Elemente denselben Werth habe, so dürfen wir nunmehr diese Voraussetzung fallen lassen. Auch bei der allgemeinsten Zusammensetzung des Mittels wird die um einen Punkt

desselben fortgeleitete Schwingungsbewegung nach Verlauf der Zeiteinheit bis zu einer ganz bestimmten geschlossenen Fläche vorgerückt sein. Einem bestimmten radius vector derselben entspricht eine bestimmte Verträglichkeit seitens der Aether- und Körpertheilchen, und der durch die Anwesenheit der letzteren hervorgerufene Widerstand $\alpha\varepsilon$ kommt nunmehr als partielle Componente $\alpha_1\varepsilon_1 \cos\delta_1$, $\alpha_2\varepsilon_2 \cos\delta_2$ in einer von der wirksamen Molekularqualität abhängigen Richtung a'_0, b'_0, c'_0; a''_0, b''_0, c''_0 zur Geltung. Hier bedeutet also nach wie vor δ den Winkel zwischen einer bestimmten, aus der Modification hervorgegangenen zusammengesetzten Molekülreihe a, b, c und einem einfachen Bestandtheile derselben in seiner unmodificirten Lage. Man wird daher auch einem und demselben Strahle eine beliebige Zahl von partiellen Normalen und erregenden Partialwellen zulegen dürfen und müssen. Sie alle fassen sich schliesslich zu einer resultirenden Normale und Welle zusammen, und diese erhält man dadurch, wenn man an dem zugehörigen rad. unseres directen Ellipsoides eine Tangentialebne errichtet und auf dieselbe ein Perpendikel fällt. Die durch rad. vector und Normale bestimmte Ebne ist dann die resultirende Schwingungsebne, und der Winkel Δ zwischen beiden wird der resultirende Winkel zwischen Strahl und resultirender Normale, so dass kommt:

25. $$\omega = \sigma \cos \Delta.$$

Sind nun die verschiedenartigen Massetheilchen durch die aufgewendeten Partialdrucke nach identischen axialen Richtungen modificirt, oder wenn man lieber entsprechende Molekularkräfte einführt, ist das Gefüge der einzelnen heterogenen Elemente symmetrisch um die nämlichen Richtungen gelagert, so entspricht das dem Fall der regelmässigeren Krystallsysteme. Gruppirt sich dagegen diese Lagerung um divergirende Axenrichtungen, so hat man das, was man die Dispersion der optischen Axen nennt, und was bisher fast jeder Erklärung zu spotten schien.

11. Wenden wir uns nunmehr auch für die anisotropen Mittel von den bewegenden Kräften zu den lebendigen. Man construire zu dem Ende die einer bestimmten Farbe

und Strahlenrichtung entsprechende Schwingungsebne und in derselben ein Parallelogramm LMNO, dessen längere Seite OL dem Strahle parallel und gleich l' gemacht werde; der kürzeren Seite ON gebe man die Länge $A = A_0 \cos \Delta$ der wirklichen Amplitüde und lasse sie mit der Schwingungsrichtung der Aethertheilchen zusammenfallen, so dass dieselbe folglich auf der resultirenden Normale senkrecht steht und der Winkel LON gleich $90^0 + \Delta$ wird.

Man denke sich ferner die innerhalb desselben gelegenen Aethertheilchen aus ihrer Gleichgewichtslage heraus in eine solche Extremlage gebracht, wie sie einer durch A, l' charakterisirten Welle entsprechen würde, und in derselben irgendwie festgehalten. Die dadurch aufgehäufte Spannkraft ist wieder die nämliche, als wären die Körpertheilchen nicht vorhanden. Ueberlässt man dann das Mittel sich selber, so drängen die Aethertheilchen auf nunmehr schrägstehenden Bahnen von der Länge A — parallel zu NO — gegen die Gleichgewichtslage zurück und reissen die Körpertheilchen in Bahnen, deren äquivalente Länge A' sei, mit sich fort. Ist für die Gleichgewichtslage alle Spannkraft in lebendige Kraft umgewandelt, so bestimmt sich diese wie früher zu: $m\frac{A^2}{T^2} + \sum m' \frac{A'^2}{T^2}$.

Wird andererseits im reinen Aether die nämliche anfängliche Verschiebung zur Erzielung einer nämlichen Spannkraft hervorgerufen, so hat man, um die eingreifende äussere Kraft durch eine Wellenbewegung von der nämlichen Amplitüde A und der nämlichen Ausbiegung ersetzen zu können, das obige Parallelogramm durch Drehung seiner Seiten in die Form des Rechtecks zu bringen, sodann aber auch seine Länge l' auf l zu verkürzen, sofern eben $l = l' \cos \Delta$ werden muss. Die dieser Verschiebung entsprechende maximale lebendige Kraft ist $m\frac{A^2}{T_0^2} = m\frac{A^2}{T^2} n^2 = \frac{e}{l^2} A^2$. Zu demselben Ziel gelangt man aber auch dadurch, dass man bei Beibehaltung derselben Strecke l' die Aethertheilchen um A_0 verschiebt, also statt aus A und l, aus A_0 und l' ein Rechteck bildet. Es ist eben: $\frac{e}{l^2} A^2 = \frac{e}{l'^2} A_0^2$. Sonach erhält man die coordinirten Beziehungen:

$$26. \quad \begin{aligned} &\frac{m}{T^2}A^2 + \Sigma\frac{m'}{T^2}A'^2 = \frac{e}{l^2}A^2,\ n^2-1 = \frac{\Sigma m'A'^2}{mA^2}, \\ &\frac{m}{T^2}A_0^2\cos^2\Delta + \Sigma\frac{m'}{T^2}A'^2 = \frac{e}{l'^2}A_0^2, n'^2-\cos^2\Delta = \frac{\Sigma m'A'^2}{mA_0^2}. \end{aligned}$$

Die beiden ersten haben dieselbe Form wie die der isotropen Mittel, aber sie enthalten nicht, wie die zugehörige Dispersionsformel 22, das Geschwindigkeitsverhältniss $n' = \frac{v}{\sigma}$ und die demselben entsprechende innere Wellenlänge l' (gemessen auf dem Strahle), sondern das Sinusverhältniss $n = \frac{\sin e}{\sin r}\left(=\frac{v}{\omega}\right)$ und die ihm zugeordnete Wellenlänge l (gemessen auf der Normalen) und endlich nicht die volle Amplitüde der Aethertheilchen A_0 senkrecht zum Strahle, sondern den auf die Fallhöhe A reducirten Werth derselben senkrecht zur Normalen.

Dieses Gesetz der *wirklichen* lebendigen Kräfte bildet sonach die Ergänzung zum Ausdruck der *virtuellen* lebendigen Kräfte in Gleichung 18.

12. Mit vorstehender Untersuchung fällt nun wohl auch die wesentlichste Schwierigkeit, welche bisher der Ausdehnung der Fresnel'schen Reflexionstheorie auf die anisotropen Mittel im Wege stand.

Man denke sich im Weltäther als ersteren Mittel eine unter irgend einem Azimuth polarisirte Wellebne auf eine beliebig orientirte ebne Krystallfläche auffallen, so werden im allgemeinen neben der reflectirten Welle zwei gebrochene entstehen. Um dieselben nach Amplitüde und Azimuth festzustellen, bedarf man, wie bei dem Uebergang des Lichtes in ein isotropes Mittel, vier verschiedener Gränzbedingungen. Während indess dort wegen der Spaltbarkeit des Grundsatzes der lebendigen Kräfte schon zwei Principien zur Ableitung derselben genügen, sind hier deren drei erforderlich. Wir bezeichnen sie kurz als das Princip der sogenannten Continuität, das Princip der Gleichheit der Arbeit und das Princip der lebendigen Kräfte. Das erste und dritte verdankt man Fresnel und Neumann, das zweite dagegen ist meines Wissens neu.

I. Das Princip der Aequivalenz der Bewegungsgrössen oder der Continuität parallel der Trennungsfläche. Man beziehe die sämmtlichen Schwingungen auf ein Coordinatensystem, dessen Z-Axe in die Richtung des Lothes fällt, dessen Y-Axe auf der Einfallsebne senkrecht steht, und dessen X-Axe folglich die Schnittlinie der Einfalls- und Trennungsebne ist. Man zerlege ferner die Schwingungen ϱ der Aethertheilchen der Gränzschicht parallel den Axen in die Componenten ξ, η, ζ. Alsdann verlangt der Grundsatz der Continuität, dass für die beiden ersteren der Trennungsfläche parallelen, also sowohl parallel als senkrecht zur Einfallsebne die Summe der Componenten der Schwingungsgeschwindigkeiten in der einfallenden und reflectirten Welle gleich ist der Summe dieser Componenten in den beiden gebrochenen Wellen. Man hat folglich:

$$27. \quad \left.\begin{aligned} \frac{d(\xi_E+\xi_R)}{dt} &= \frac{d(\xi'_D+\xi''_D)_0}{dt} \\ \frac{d(\eta_E+\eta_R)}{dt} &= \frac{d(\eta'_D+\eta''_D)_0}{dt} \end{aligned}\right\} z=0.$$

Ich hebe hervor, dass dieser Grundsatz nur auf die vollen Ausschläge bezogen werden soll, d. h. auf diejenigen, die bisher durch ϱ_0 und deren Amplitüde im Gegensatz zu A durch A_0 bezeichnet ist. Bezüglich dieser Unterscheidung reicht aber, wie man sieht, die blosse geometrische Continuität nicht aus. Man hat sich vielmehr die lebendige Kraft der einzelnen, der Trennungsfläche anliegenden Aethertheilchen als Stosskraft $m\frac{d\varrho}{dt}$ zu denken, und es wird nun nicht bloss die Quantität der Bewegung parallel der Ebne $z = 0$ im ersten Mittel der im zweiten gleich sein, sondern es erhellt auch, dass nach aussen hin gerade die Amplitüde A_0 der gebrochenen Wellen, nicht aber A, dieselbe zu repräsentiren vermag. Wäre in der That die Continuität allein massgebend, so würde man, wie für ruhende, auch für bewegte Mittel ϱ und $\frac{d\varrho}{dt}$ nach Belieben gegen einander vertauschen dürfen. Das ist indess erweisbar falsch. — Entsprechend dieser Forderung sind in vorstehenden Gleichungen die ξ_0, η_0 der gebrochenen Wellen auch äusserlich bezeichnet.

Da diese Gleichungen ferner für alle Punkte (z = 0) der continuirlich einander folgenden Wellebnen, welche in die Trennungsfläche selbst hineinfallen, ihre Gültigkeit bewahren, so erscheint es zweckmässig, die Ausschläge hier nicht, wie oben, auf die Richtung des Strahles, sondern auf die der Normalen zu beziehen, also allgemein zu setzen:

$$\varrho_0 = A_0 \cos \frac{2\pi}{T}\left(t + \frac{z \cos \alpha + x \sin \alpha}{\omega} - \Theta'\right),$$

wo α der Reihe nach den Einfalls-, Spiegelungs- und Brechungswinkel bedeutet und unter $\lambda = \omega T$ die Wellenlänge längs der Normalen zu verstehen ist.

Zudem erlaube ich mir, abweichend von Cauchy, welcher alle Fortpflanzungsgeschwindigkeiten gleich behandelt, dieselben je nach ihrer Richtung durch entgegengesetzte Vorzeichen zu charakterisiren. Ich schreibe also naturgemässer $\Theta = \left(\frac{D}{\lambda_E}\right)$:

$$\varrho_E = A_E \cos 2\pi\left\{\frac{t}{T} - \left(\Theta - \frac{z \cos \alpha_E + x \sin \alpha_E}{\lambda_E}\right)\right\}$$

28. $$\varrho_R = A_R \cos 2\pi\left\{\frac{t}{T} - \left(\Theta + \frac{z \cos \alpha_R + x \sin \alpha_R}{\lambda_R}\right)\right\}$$

$$\varrho'_D = A^0_D \cos 2\pi\left\{\frac{t}{T} - \left(\Theta + \frac{z \cos \alpha_D + x \sin \alpha_D}{\lambda_D}\right)\right\}.$$

Sind endlich U, V, W die Winkel, welche die senkrecht zum Strahle liegenden Richtungen ϱ_0 mit den Coordinatenaxen bilden, und führt man diese Werthe in die Gränzgleichungen ein, so zerfallen dieselben, sofern sie für alle t und x gültig bleiben, in die folgenden:

$$\frac{\sin \alpha_E}{\lambda_E} = -\frac{\sin \alpha_R}{\lambda_R} = \frac{\sin' \alpha_D}{\lambda'_D} = -\frac{\sin \alpha''_D}{\lambda''_D}$$

29. $$A_E \cos U_E + A_R \cos U_R = (A'_D \cos U'_D + A''_D \cos U''_D)_0$$

$$A_E \cos V_E + A_R \cos V_R = (A'_D \cos V'_D + A''_D \cos V''_D)_0.$$

Die erstere führt bezüglich der Winkel α zu den Werthen:

$$\alpha_E = e,\ \alpha_R = 360^0 - e,\ \alpha_D = 180^0 + r,$$

wo é und r absolute Grössen sind. In den beiden letzteren sind wieder wegen der vorausgesetzten Ruhe des Mittels die Geschwindigkeitsamplitüden den Ausschlagsamplitüden proportional.

II. Das Princip der Arbeit senkrecht zur Tren-

nungsfläche. Entsprach vorstehender Grundsatz dem Gesetz der Aequivalenz der Stosskraft oder auch scheinbar der Cauchy'schen Annahme des continuirlichen Aneinanderstossens der jezwei entsprechenden, durch die resultirenden Oscillationsgeschwindigkeiten der Aethertheilchen im ersten und zweiten Mittel als Functionen der Lage (x, y, z) derselben repräsentirten Curven, so vertritt dagegen das in Rede stehende Princip eine evident mechanische Forderung. Es bleibt nämlich stets zu beachten, dass die ursprünglich eingreifende spontane Kraft, welche die Schwingungsbewegung verursacht, eine gewisse mechanische Arbeit zu leisten hat, welche, wenn sie im reinen Aether wirkt, in der Ueberwindung der Elasticitätskraft desselben, und wenn im Innern eines ponderablen Mittels, in der Ueberwindung nicht bloss der Elasticität des Aethers, sondern auch des Widerstandes der Körpertheilchen besteht. In jedem Falle wird diese Arbeit dem Aufziehen einer elastischen Feder oder dem Heben eines Gewichtes vergleichbar sein. Die einmal aufgewandte mechanische Arbeit erhält sich dann mittelst der Deformationskraft des Aethers in der Gesammtheit der schwingenden Theilchen als deren Energie. Fassen wir dabei ein einzelnes Aethertheilchen in's Auge, so leistet es auch seinerseits bald negative Arbeit, sofern es frei dem Zuge der Elasticitätskraft folgt und deren Spannkraft in lebendige Kraft umwandelt, bald dagegen positive Arbeit, sofern sich die erworbene lebendige Kraft verzehrt und durch den zunehmenden Widerstand, dem es begegnet, in Spannkraft rückverwandelt.

Was nun insbesondere diejenigen Aethertheilchen betrifft, welche der Trennungsfläche unmittelbar anliegen, so werden dieselben durch die ZComponente der einfallenden und reflectirten Welle gezwungen, sich bald dieser Gränzebne zu nähern, bald sich von derselben zu entfernen. Und ein in der Gleichgewichtslage in ihr selbst liegendes Theilchen wird abwechselnd in das obere und in das untere Mittel hineingetrieben. Die Schwingungen dieser Theilchen werden aber nur dann regelmässig verlaufen, wenn sie zu beiden Seiten der Ebne $z = 0$ in der Richtung des Lothes eine gleiche mechanische Arbeit zu leisten haben.

Entspricht nun dem Widerstand im ersten Mittel ein zu hebendes Gewicht p, und bedeuten ebenso p'_D, p''_D die bezüglichen Widerstände der gebrochenen Wellen im zweiten Mittel, dann verlangt das Princip der Gleichheit der Arbeit: $p(d\zeta_E + d\zeta_R) = p'_D d\zeta'_D + p''_D d\zeta''_D$.
Oder wenn man, sofern sich diese Gewichte als einander proportional herausstellen, durch Integration von der Zeit dt zu t übergeht:

30. $p(\zeta_E + \zeta_R) = p'_D \zeta'_D + p''_D \zeta''_D. \quad \} z = 0.$

Selbstverständlich beziehen sich hier die ζ auf die wirklichen Ausschläge ϱ, A im Gegensatz zu den unter Umständen möglichen ϱ_0, A_0. Was denn jetzt das Verhältniss dieser Widerstände betrifft, so bewirke im ersten Mittel das senkrechte Heben des Gewichtes p auf die Höhe 1 eine der Aethermasse m, die dadurch gleichzeitig in ihrer schräg liegenden Bahnlinie verschoben wird, zu Gute kommende lebendige Kraft mc^2. Ebenso erhalte in Folge einer gleichen Niveauveränderung des Gewichtes p_D eine gleichgrosse Aethermasse m im zweiten Mittel die nämliche lebendige Kraft mc^2, zugleich aber auch die benachbarte Körpermasse $\Sigma m'$ die Energie $\Sigma m'c'^2$, beide in der Richtung ihrer resp. Bahnlinie genommen. Es verhält sich dann offenbar:

$$p : p_D = mc^2 : (mc^2 + \Sigma m'c'^2).$$

Nun ist aber bereits gezeigt, dass, wenn in irgend einem brechenden Mittel eine gegebene Arbeit sich auf Körper- und Aethertheilchen vertheilt, das Verhältniss dieser Theilung mit der sogenannten brechenden Kraft identisch wird. Dementsprechend wird:

31. $p : p_D = 1 : n^2.$

Und so erhält, wenn man noch den Winkel zwischen Schwingungsrichtung und Loth durch $\mathfrak{W}$ bezeichnet und analog wie oben setzt:

$$\varrho = A \cos \frac{2\pi}{T} \left\{ t + \frac{z \cos \alpha + x \sin \alpha}{\omega} - \Theta' \right\},$$

das Princip der Gleichheit der Arbeit senkrecht zur Trennungsfläche die schliessliche Form:

32. $A_E \cos \mathfrak{W}_E + A_R \cos \mathfrak{W}_R = A'_D \cos \mathfrak{W}'_D n'^2 + A''_D \cos \mathfrak{W}''_D n''^2,$

wo hier selbstverständlich n', n'' die entsprechenden Sinusverhältnisse bedeuten.

zugehörigen Schwingungsebne auf die vier Strahlen gefällten Perpendikel mit der X- und Y-Axe bilden, ferner um die Winkel 𝔚 zwischen Schwingungsrichtung und Z-Axe sowie um die Höhen h der Huyghens'schen Prismen.

Zu dem Ende construire man in der Ebne des Papieres als XZ-Ebne (Einfallsebne) die Axen OX, OZ und senkrecht darauf OY. Die Richtung des Strahles sei OS und die der zugehörigen Normalen, die in der XZ-Ebne um den Brechungswinkel r ($= \alpha_D - 180$) von OZ absteht, ON. Zieht man endlich in der Ebne SON und zwar senkrecht zu OS die Linie OR, so handelt es sich um deren Winkel mit den Axen. Verbindet man nun die Punkte X, N, Z, ferner R, N, S sowie R, X; R, Y und N, Y in der Einheit der Entfernung von O durch Kreisbögen, so entstehen die beiden sphärischen Dreiecke RNX und RNY.

In dem ersteren hat man:

$$\cos RX = \cos RN \ \cos XN + \sin RN \ \sin XN \ \cos RNX,$$

oder da: RS $= 90^0$, NS $= \Delta$ und Flächenwinkel RNX $= \vartheta$, d. h. gleich dem Azimuthalwinkel der Schwingungsebne ROS und der Einfallsebne XOZ ist:

$$\cos RX = \cos(90-\Delta) \cos(90-r) + \sin(90-\Delta) \sin(90-r) \cos\vartheta$$

$$\cos U = \sin\Delta \ \sin r + \cos\Delta \ \cos r \ \cos\vartheta.$$

Das Dreieck RNY hat die Seite YN $= 90^0$ und den Flächenwinkel YNR, der um das Azimuth ϑ von YNX $= 90^0$ abweicht. Man findet daher:

$$\cos V = \cos RY = \sin RN \ \cos RNY$$
$$= \cos\Delta \ \sin\vartheta.$$

Zieht man endlich in der Schwingungsebne SNR noch senkrecht zu ON die Schwingungsrichtung O𝔑 und verbindet sie durch den Kreisbogen 𝔑Z mit Z, so ist in dem entstehenden Dreieck 𝔑ZN Seite 𝔑N $= 90^0$, folglich:

$$\cos \mathfrak{W} = \cos \mathfrak{R}Z = \sin \mathfrak{R}N \ \cos \mathfrak{R}NZ$$
$$= - \sin r \ \cos\vartheta.$$

Noch erübrigt die Ausmessung der Perpendikel h. Sei wieder die Ebne des Papiers die Einfallsebne, OX die Schnittlinie derselben mit der Trennungsfläche und OZ das Einfallsloth. Die Wellennormale ON werde im Punkte A, die X-Axe im Punkte D von der entsprechenden Wellebne geschnitten; es ist dann DA die Projection derselben auf

die Einfallsebne. In der Wellebne, also im allgemeinen oberhalb oder unterhalb der Ebne des Papieres, liege der zugehörige Contactpunkt B der Wellenfläche, welcher die Richtung OS sowie die der Schwingung AB bestimmt.

Statt nun direct von B aus ein Perpendikel auf die Trennungsfläche herabzulassen, fälle man zunächst von B aus auf die Verlängerte DA das Loth BC, welches dieselbe in C trifft, und von C aus die weitere Senkrechte CE auf die Axe OX, welche sonach in E getroffen wird. Es ist dann auch CE das verlangte Perpendikel h.

Man hat nun der Reihe nach:

$$CE = CD \sin r,\ CD = CA + AD,\ CA = AB \cos CAB = AB \cos \vartheta,$$
$$AB = AO \operatorname{tang} \Delta = \omega \operatorname{tang} \Delta,\ CA = \omega \operatorname{tang} \Delta \cos \vartheta,$$
$$AD = \omega \cot r,\ CD = \omega\ (\cot r + \operatorname{tang} \Delta \cos \vartheta).$$

Folglich schliesslich:

$$h = CE = \omega\ (\cos\ r + \operatorname{tang}\ \Delta \cos\ \vartheta\ \sin\ r).$$

Für die einfallende und gespiegelte Welle leiten sich die bezüglichen Werthe aus den hier entwickelten Ausdrücken einfach dadurch ab, dass man $\Delta = 0$ setzt, statt r den geometrischen Brechungswinkel: $\alpha_D - 180^0$ einführt und diesen nun durch $\alpha_E = e$, $\alpha_R = 360^0 - e$ ersetzt.

14. Die so gewonnenen Beziehungen bringen nun die Gränzgleichungen 29, 32, 34 zunächst auf die Form:

$$(A_E \cos \vartheta_E + A_R \cos \vartheta_R) \cos e = \Sigma A_D{}^0 (\sin \Delta \sin r + \cos \Delta \cos r \cos \vartheta_D)$$

34. $$A_E \sin \vartheta_E + A_R \sin \vartheta_R = \Sigma A_D{}^0 \cos \Delta \sin \vartheta_D$$

$$(A_E \cos \vartheta_E - A_R \cos \vartheta_R) \sin e = \Sigma A_D \cos \vartheta_D\ \sin r\ n^2$$

$$(A_E{}^2 - A_R{}^2) \sin e\ \cos e = \Sigma A_D{}^2\ \sin r\ \cos r\ n^2 \times (1 + \operatorname{tang} r\ \operatorname{tang} \Delta \cos \vartheta_D),$$

wo sich der Abkürzung wegen das Summenzeichen auf die beiden gebrochenen Wellen beziehen soll. Dazu tritt die Gleichung:

$$A_D = A_D{}^0 \cos \Delta$$

hinzu, und so kann man überall entweder die Continuitätsamplitüde $A_D{}^0$ oder die Arbeitsamplitüde A_D einführen.

Wir denken uns das Letztere geschehen und ebenso überall das Sinusverhältniss n durch die Sinus selbst ersetzt. Unsere Gränzgleichungen fallen alsdann völlig mit den von Fr. Neumann aus seiner Theorie abgeleiteten zusammen,

wenn wir den bisherigen Variabeln ϑ, A_D, A_R die drei neuen:

$$(\vartheta) = \vartheta - 90^0,\ (A_D) = \frac{A_D}{n},\ (A_R) = -A_R$$

lediglich substituiren. Will man sich nun nicht mit MacCullagh auf die sogenannten uniradialen Azimuthe, d. h. auf diejenigen Azimuthe des einfallenden Lichtes beschränken, welche nur einen einzigen gebrochenen Strahl zu Stande kommen lassen, so werden die weiteren Transformationen verwickelt. Neumann hat dieselben in mühsamer Rechnung durchgeführt und gefunden, dass die Multiplication der ersten und dritten dieser Gleichungen, ferner die Subtraction des entstehenden Productes von der vierten und endlich die Division dieser Differenz durch die zweite dasselbe Resultat ergibt, als führe man die genannten Operationen bei einem uniradialen Azimuthe aus und setze dann wieder der rechten Seite das Summenzeichen vor. Demzufolge erhält man sofort:

36.
$$\begin{aligned} A_E \sin \vartheta_E + A_R \sin \vartheta_R &= \Sigma A_D \sin \vartheta_D \\ (A_E \sin \vartheta_E - A_R \sin \vartheta_R) \cos e &= \Sigma A_D \sin \vartheta_D \, n \cos r \\ (A_E \cos \vartheta_E + A_R \cos \vartheta_R) \cos e &= \Sigma A_D \cos r \times \\ &\qquad (\cos \vartheta_D + \tang \Delta \tang r) \\ A_E \cos \vartheta_E - A_R \cos \vartheta_R &= \Sigma A_D \cos \vartheta_D \, n. \end{aligned}$$

Für isotrope Mittel, also für $\Delta = 0$, beziehen sich die ersten beiden auf den I Hauptfall ($\vartheta_E = 90^0$), die letzten beiden auf den II Hauptfall ($\vartheta_E = 0^0$).

Der aus diesen Gleichungen abzuleitende Schwächungscoefficient $\frac{A_R}{A_E}$ ist durch die Erfahrung hinreichend erprobt. Und wenn zwar die Amplitüde ($A_D A_D{}^1$) des nach einer zweimaligen Brechung aus der Hinterfläche einer planparallelen Platte austretenden Lichtes sich unmittelbar mittelst der allgemeinen Beziehung:

$$A_D \, A_D{}^1 = A_E{}^2 - A_R{}^2$$

ableitet, so hat doch Neumann die interessante innere Krystallreflexion gleichfalls ausführlich behandelt. Zu den identischen Gleichungen würden natürlich auch unsere Grundsätze führen.

Dahingegen lässt sich die vieldeutige Continuitätstheorie Cauchy's durch passende Nebenannahmen zwar wohl

auf die Vorgänge an der Vorderfläche, nicht aber auf die an der Hinterfläche eines Krystalles ausdehnen. Da aber damit zugleich ihr prätendirter Vorzug, die elliptische Polarisation der durchsichtigen Mittel mechanisch zu begründen, ganz illusorisch wird, diese vielmehr, wie ich anderswo gezeigt habe, sich weit vollständiger gerade aus den vorstehenden Formeln ableitet, so dürften sich nunmehr auch ihre Principien als zwar äusserlich ansprechend, aber als innerlich haltlos und willkürlich herausstellen.

Ich darf denn diese Untersuchung wohl mit dem Satze schliessen, dass die Theorie des Mitschwingens der ponderablen Theilchen die bewährten Formeln Neumann's auf Fresnel's Ansicht über die Lage der Polarisationsebne zurückführt.

---

15. Verallgemeinerung der erhaltenen Resultate.
Das Grundgesetz der Dispersion.

Die beiden Gleichungen, in welche die Differentialgleichung 11a zerfällt, lassen sich ohne Mühe dahin erweitern, dass sie sich unmittelbar auf absorbirende wie auf durchsichtige Mittel anwenden. Führt man nämlich statt der auf die Richtung der Fortpflanzung bezogenen Abscisse r (S. 13 durch x bezeichnet) die Coordinaten z, x der Einfallsebne ein, so schreiben sie sich auch so:

$$\text{I.} \qquad mA\frac{d^2\varrho}{dt^2} + \Sigma m' A' \frac{d^2\varrho'}{dt^2} - eA\left(\frac{d^2\varrho}{dz^2} + \frac{d^2\varrho}{dx^2}\right) = 0$$

$$\text{II.} \qquad \varepsilon A\left(\frac{d^2\varrho}{dz^2} + \frac{d^2\varrho}{dx^2}\right) + \varepsilon' A'\left(\frac{d^2\varrho'}{dz^2} + \frac{d^2\varrho'}{dx^2}\right) + \varkappa A'\varrho' = 0.$$

Um diese Gleichungen zu integriren, setzen wir:

$$\text{III.} \qquad \begin{aligned} \varrho &= Ae^{\frac{2\pi}{\lambda}qz}\cos\left\{\frac{2\pi}{T}\left(t - \Theta' + \frac{zp + x\sin e}{v}\right)\right\} \\ \varrho' &= A'e^{\frac{2\pi}{\lambda}qz}\cos\left\{\frac{2\pi}{T}\left(t - \Theta' + \frac{zp + x\sin e}{v}\right) - 2\varDelta\right\}, \end{aligned}$$

wo zur Abkürzung: $2\varDelta = 2(\chi' - \chi)$, ferner: $\alpha_E = e$, $\alpha_D = r$,

$$p = \nu\cos r,\ \sin e = \nu\sin r,\ p^2 + \sin^2 e = \nu^2.$$

Was zunächst Gl. I betrifft, so wird dieselbe nach Ausführung dieser Substitution:

$$mA^2\cos\varphi + \Sigma m' A'^2\cos(\varphi - 2\varDelta) = mA^2[(p^2 - q^2 + \sin^2 e)\cos\varphi + 2pq\sin\varphi].$$

Sie zerfällt in die beiden folgenden:

IV. $\nu^2 - q^2 - 1 = \frac{\Sigma m' A'^2 \cos 2\Delta}{m A^2}, \quad 2pq = \frac{\Sigma m' A'^2 \sin 2\Delta}{m A^2}.$

Sofern nun die rechte Seite dieser Ausdrücke als für das bezügliche Mittel charakteristisch vom Einfallswinkel unabhängig ist, so hat man in Uebereinstimmung mit Gl. 12:

V. $p^2 - q^2 + \sin^2 e = \nu^2 - q^2 = a^2 - b^2, \quad pq = ab.$

Folglich für das wirkliche variable Brechungsverhältniss ν (Vgl. l. c. S. 70):

$$2\nu^2 = a^2 - b^2 + \sin^2 e + \sqrt{(a^2 - b^2 - \sin^2 e)^2 + 4a^2 b^2}.$$

Die analoge Behandlung der Differentialgleichung II führt zu den Beziehungen:

VI.
$$(a^2+b^2)^2 \, \varepsilon' A'^2 \sin 2\Delta =$$
$$\varkappa' \lambda^2 [(a^2 - b^2) A'^2 \sin 2\Delta - 2ab \, A'^2 \cos 2\Delta]$$
$$(a^2+b^2)^2 (\varepsilon A^2 + \varepsilon' A'^2 \cos 2\Delta) =$$
$$\varkappa' \lambda^2 [(a^2 - b^2) A'^2 \cos 2\Delta + 2ab \, A'^2 \sin 2\Delta].$$

Combinirt man sie mit Gl. IV und lässt darin die Summenzeichen fort, so erhält man nunmehr direct, d. h. ohne Beihülfe des Complexen, die frühere Gl. 14 zurück, und damit a und b unmittelbar als Functionen von λ.

Die Gleichungen I, II, III dürften sonach wohl als das Grundgesetz der Dispersionslehre aufzufassen sein.

Für anisotrope Mittel ferner wird entsprechend (VII):

$$m\left(\mathfrak{A}_x \frac{d^2\xi}{dt^2} + \mathfrak{A}_y \frac{d^2\eta}{dt^2} + \mathfrak{A}_z \frac{d^2\zeta}{dt^2}\right) + \Sigma m' \left(\mathfrak{A}'_x \frac{d^2\xi'}{dt^2} + \ldots\right)$$

$$-e\left\{\mathfrak{A}_x \left(\frac{d^2\xi}{dx^2} + \frac{d^2\xi}{dy^2} + \frac{d^2\xi}{dz^2}\right) + \mathfrak{A}_y \left(\frac{d^2\eta}{dx^2} + \ldots\right) + \mathfrak{A}_z \left(\frac{d^2\zeta}{dx^2} + \ldots\right)\right\} = 0$$

und (VIII):

$$\left\{\varepsilon_x \mathfrak{A}_x \left(\frac{d^2\xi}{dx^2} + \frac{d^2\xi}{dy^2} + \frac{d^2\xi}{dz^2}\right) + \varepsilon_y \mathfrak{A}_y \left(\frac{d^2\eta}{dx^2} + \ldots\right) + \varepsilon_z \mathfrak{A}_z \left(\frac{d^2\zeta}{dx^2} + \ldots\right)\right\}$$

$$+\varepsilon'\left\{\mathfrak{A}'_x \left(\frac{d^2\xi'}{dx^2} + \frac{d^2\xi'}{dy^2} + \frac{d^2\xi'}{dz^2}\right) + \mathfrak{A}'_y \left(\frac{d^2\eta'}{dx^2} + \ldots\right) + \mathfrak{A}'_z \left(\frac{d^2\zeta'}{dx^2} + \ldots\right)\right\}$$

$$+\varkappa(\mathfrak{A}'_x \xi' + \mathfrak{A}'_y \eta' + \mathfrak{A}'_z \zeta') = 0,$$

soweit wenigstens die einzelnen Molekularqualitäten um gleich liegende Axen gruppirt sind.

Hier bezieht sich die erste Gl. auf beide Ellipsoide ($\mathfrak{E}$, E), die zweite nur auf das directe Plücker'sche ($\mathfrak{E}$).

Und was endlich die circular polarisirenden Mittel betrifft, so bedürfen die vorstehenden Differentialgleichungen zufolge einer Bemerkung Mac Cullagh's nur eines einfachen Zusatzgliedes, um auch diese Mittel zu umfassen. Denkt man sich in denselben eine der Z-Axe folgende Welle, so hat man mit grosser Wahrscheinlichkeit:

$$m\mathfrak{A}\left(\frac{d^2\xi}{dt^2}+\frac{d^2\eta}{dt^2}\right)+\Sigma m'\mathfrak{A}'\left(\frac{d^2\xi'}{dt^2}+\frac{d^2\eta'}{dt^2}\right)-e\mathfrak{A}\left(\frac{d^2\xi}{dz^2}+\frac{d^2\eta}{dz^2}\right)=0$$

$$\text{IX.}\qquad \gamma\mathfrak{A}\left(\frac{d\eta}{dz}-\frac{d\xi}{dz}\right)+\varepsilon\mathfrak{A}\left(\frac{d^2\xi}{dz^2}+\frac{d^2\eta}{dz^2}\right)+\varepsilon'\mathfrak{A}'\left(\frac{d^2\xi'}{dz^2}+\frac{d^2\eta'}{dz^2}\right)$$
$$+\varkappa\mathfrak{A}'(\xi'+\eta')=0.$$

Und dazu die Integralgleichungen:

$$\text{X.}\qquad \xi=\mathfrak{A}\cos 2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{z}{l}\right),\quad \eta=\pm\mathfrak{A}\sin 2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{z}{l}\right)\ \ldots.$$

Hier erscheint das Amplitüdenverhältniss $\mathfrak{A}':\mathfrak{A}$ und damit auch der Brechungsindex n als abhängig vom Vorzeichen von η; man erhält:

$$n^2-1=\Sigma\frac{\frac{D\pm Gl}{l^2}}{\frac{l^2}{L^2}-1},$$

wo G eine Constante bedeutet. Macht man weiter die Annahme, dass in dem wie immer zusammengesetzten Mittel nur eine einzige sogenannte active Substanz enthalten sei, so ergibt sich nahezu durch Subtraction:

$$(n_1{}^2-n_2{}^2)\left(1-\frac{1}{n^2}\Sigma\frac{DL^2}{l^2-L^2}\right)=\frac{2GL'^2l}{l^2-L'^2},$$

sofern wegen der Kleinheit der Differenz der Indices ihre Summe $n_1+n_2=2n$ gesetzt werden darf. Folglich weiter:

$$\text{XI.}\qquad \frac{n_1-n_2}{\lambda}=\frac{1}{l_1}-\frac{1}{l_2}=\frac{GL'^2}{l^2-L'^2}.$$

Diesem Ausdruck ist aber bekanntlich der Drehungswinkel ψ der Polarisationsebne proportional. Führt man, da der Erfahrung zufolge L'^2 durchweg nur klein ist, die angedeutete Division aus, so schreibt sich schliesslich:

$$\psi=\frac{R}{l^2}+\frac{S}{l^4}.$$

Diese Beziehung unterscheidet sich von der von Boltzmann vorgeschlagenen und neuerdings von Soret und Sarasin am Quarz bestätigt gefundenen Dispersionsformel nur dadurch, dass dieselbe l statt λ enthält.

Einige Bemerkungen zu vorstehendem Aufsatz.

Von Demselben.

Seit der Drucklegung des vorstehenden Aufsatzes für die diesjährigen Verhandlungen des naturhistorischen Vereins habe ich erkannt, dass die in demselben behandelte Aufgabe innerhalb engerer Gränzen gehalten ist als nöthig gewesen wäre, und dass insbesondere das Brechungsverhältniss ganz grosser Wellen sich von der Einheit unterscheiden kann, ohne dass seitens des inneren Aethers eine wesentliche Eigenschaftsänderung anzunehmen wäre.

Sofern nämlich unter 2, aus den dort angeführten Gründen, in der Differentialgleichung der Aethertheilchen ein Glied $K\varrho$ für entbehrlich erachtet wurde, so füge ich dasselbe nunmehr hinzu und ersetze demzufolge das System der beiden Gleichungen I und II durch das folgende:

$$\text{I.} \qquad mA\frac{d^2\varrho}{dt^2}+\Sigma m'A'\frac{d^2\varrho'}{dt^2}=eA\left(\frac{d^2\varrho}{dz^2}+\frac{d^2\varrho}{dx^2}\right)$$

$$\text{IIb.} \qquad A\left\}\varepsilon\left(\frac{d^2\varrho}{dz^2}+\frac{d^2\varrho}{dx^2}\right)+\varkappa\varrho\right\{=A'\left\}\varepsilon'\left(\frac{d^2\varrho'}{dz^2}+\frac{d^2\varrho'}{dx^2}\right)+\varkappa'\varrho'\right\}.$$

Integrirt man dieselben mittelst der Ausdrücke III, so treten jetzt zu den Beziehungen IV und V anstatt VI die beiden folgenden:

$$\text{VIb.} \qquad \begin{array}{c} A^2[\varepsilon(a^2-b^2)-\varkappa_1\lambda^2]= \\ A'^2\{[\varepsilon'(a^2-b^2)-\varkappa_1'\lambda^2]\cos 2\Delta-\varepsilon' 2ab\sin 2\Delta\}. \\ A^2\varepsilon 2ab= \\ A'^2\{[\varepsilon'(a^2-b^2)-\varkappa_1'\lambda^2]\sin 2\Delta+\varepsilon' 2ab\cos 2\Delta\}. \end{array}$$

Man entwickelt daraus:

$$\frac{A'^2 \cos 2\Delta}{A^2} = \frac{[\varepsilon(a^2-b^2)-\varkappa_1\lambda^2][\varepsilon'(a^2-b^2)-\varkappa_1'\lambda^2]+4a^2b^2\varepsilon\varepsilon'}{[\varepsilon'(a^2-b^2)-\varkappa_1'\lambda^2]^2+4a^2b^2\varepsilon'^2}$$

$$\frac{A'^2 \sin 2\Delta}{A^2} = \frac{2ab(\varepsilon'\varkappa_1-\varepsilon\varkappa_1')\lambda^2}{[\varepsilon'(a^2-b^2)-\varkappa_1'\lambda^2]^2+4a^2b^2\varepsilon'^2}.$$

Und wenn man zur Abkürzung:

(a). $$\frac{\varepsilon'}{\varkappa'} = L^2, \quad \frac{\varkappa_1}{\varkappa_1'}-\frac{\varepsilon}{\varepsilon'} = D'\frac{m}{m'}$$

setzt und diese Werthe in Gl. IV einführt, so erhält man als das Gesetz der Dispersionscurve:

(b). $$a^2-b^2-1=\sum\left\{\frac{m'\varepsilon}{m\varepsilon'}-\frac{\left(a^2-b^2-\frac{\lambda^2}{L^2}\right)D'\frac{\lambda^2}{L^2}}{\left(a^2-b^2-\frac{\lambda^2}{L^2}\right)^2+4a^2b^2}\right\}$$

$$2ab=\sum\frac{2abD'\frac{\lambda^2}{L^2}}{\left(a^2-b^2-\frac{\lambda^2}{L^2}\right)^2+4a^2b^2}.$$

Ist nur eine einzige complexe Zone vorhanden, so dass man die Summenzeichen fortlassen darf, so lassen sich a und b leicht explicite entwickeln, und es kommt dann, wenn man die beiden jetzt auftretenden Gränzwerthe der brechenden Kraft für eine unendlich grosse und eine unendlich kleine Wellenlänge als:

(c)₁. $$n_\infty^2-1=\frac{m'\varkappa_1}{m\varkappa_1'} \quad \text{für } \lambda=\infty$$

$$n_2^2-1=\frac{m'\varepsilon}{m\varepsilon'} \quad \text{für } \lambda=0$$

$$D'=n_\infty^2-n_2^2=Dn_\infty^2$$

bezeichnet und nunmehr: $\lambda_m = n_\infty L$ schreibt:

(d). $$a^2-b^2-1=n_\infty^2-1-\frac{n_\infty^2}{2}\left(1+D-\frac{\lambda^2}{\lambda_m^2}\right)$$

$$=\frac{1}{2}\left(n_2^2+\frac{\lambda^2}{L^2}\right)-1,$$

$$2ab=n_\infty^2\sqrt{D-\frac{1}{4}\left(1+D-\frac{\lambda^2}{\lambda_m^2}\right)^2}=\sqrt{n_\infty^2\frac{\lambda^2}{L^2}-\frac{1}{4}\left(n_2^2+\frac{\lambda^2}{L^2}\right)^2}.$$

Für $n_\infty = 1$ fallen dieselben mit den Gleichungen 14b zusammen. Construirt man aus ihnen in bekannter Weise die Dispersionscurve auch für ihre reellen Zweige, so dass sich zuvörderst schreibt:

$$n^2 = \frac{1}{2}\left(n_2^2 + \frac{\lambda^2}{L^2}\right) \pm \sqrt{\frac{1}{4}\left(n_2^2 + \frac{\lambda^2}{L^2}\right)^2 - n_\infty^2 \frac{\lambda^2}{L^2}},$$

so lässt sich, sofern: $n_2^2 = n_\infty^2(1-D)$ gesetzt wird, die Wurzel ausziehen, und man erhält:

$$n = \frac{1}{2} n_\infty \left\{\sqrt{\left(1+\frac{\lambda}{\lambda_m}\right)^2 - D} \pm \sqrt{\left(1-\frac{\lambda}{\lambda_m}\right)^2 - D}\right\},$$

welche Gleichung sich von Gl. 9a einzig nur dadurch unterscheidet, dass hier n_∞ eine wirklich vorhandene horizontale Asymptote repräsentirt, während dort n_m als Mittelordinate einer immerhin gekrümmten Linie aufgefasst wurde. Die in Rede stehende Formel (und mit ihr auch zugleich die Curve 9b) würde sonach durch gegenwärtige Erörterung wieder über die Bedeutung einer blossen Näherungsformel emporgehoben. Endlich vollziehen sich jetzt die hyperbolischen Krümmungen der anomalen Dispersion selbst für eine optisch-chemisch einfache Substanz nicht mehr zu beiden Seiten der Horizontalen $n = 1$, sondern der Linie $n = n_\infty$, und so können daher die Brechungsverhältnisse aller Wellenlängen, wie es ja auch nicht unwahrscheinlich ist, die Einheit übersteigen.

Für die zugehörigen Phasenverschiebungen ergibt sich Folgendes. Für den Absorptionsstreifen einer einfachen Substanz erhält man zufolge Gleichungen IV die trigonometrische Tangente der Phasendifferenz 2Δ durch Division der beiden Ausdrücke (d). Es kommt so:

$$\text{(e).} \qquad \tang 2\Delta = \frac{n_\infty^2 \sqrt{4D - \left(1 + D - \frac{\lambda^2}{\lambda_m^2}\right)^2}}{2(n_\infty^2 - 1) - n_\infty^2\left(1 + D - \frac{\lambda^2}{\lambda_m^2}\right)}$$

oder für kleine D, d. h. für schmale Absorptionsstreifen, einfacher:

$$\text{(e)}_2. \qquad \tang 2\Delta = \pm \frac{n_0^2 - n_\infty^2}{n_\infty^2 - 1} \sqrt{\frac{\lambda_0 - \lambda}{\lambda_0 - \lambda_m}}.$$

Sofern wir nun voraussetzen, dass n_∞^2 stets grösser als 1 ist, bleibt $2\varDelta$ kleiner als 90°. Die Phasendifferenz steigt dann vom Gränzpunkt G′ rechts (für $\lambda = \lambda'_0$, $n'_0 > n_\infty$) bis zu einem auf der Mittellinie ($\lambda = \lambda_m$) selbst liegenden Maximalwerth an, um links von derselben im Gränzpunkt G″ (für $\lambda = \lambda''_0$, $n''_0 < n_\infty$) wiederum auf Null zurückzusinken. Dementsprechend kommt denn nunmehr auch den beiden reellen Zweigen (statt 0° und 180°) der nämliche Werth $2\varDelta = 0$ zu.

Was schliesslich das Amplitüdenverhältniss A′:A betrifft, so wird dasselbe im Unterschied zu Gl. 13 innerhalb wie ausserhalb des Absorptionsstreifens veränderlich. Für das Innere desselben findet man:

(f). $$\frac{m'A'^2}{mA^2} = \sqrt{(n_\infty^2-1)\frac{\lambda^2}{L^2}-(n_2^2-1)}.$$

Vielleicht dürfte es nicht unzweckmässig erscheinen, an dieser Stelle auch die Differentialgleichungen 1 und 6 entsprechend zu erweitern und sie mittelst der einfachen Ausdrücke 3 zu integriren. Dieselben erhalten die Form:

$$m\frac{d^2\varrho}{dt^2} = e\frac{d^2\varrho}{dx^2} - \alpha_1\varepsilon_1\frac{d^2\varrho}{dx^2} - \alpha_1\varkappa_1\varrho$$
$$-\alpha_2\varepsilon_2\frac{d^2\varrho}{dx^2} - \alpha_2\varkappa_2\varrho - \dots$$

(g). $$m'_1\frac{d^2\varrho'_1}{dt^2} = \alpha_1\varepsilon'_1\frac{d^2\varrho'_1}{dx^2} + \alpha_1\varkappa'_1\varrho'_1$$

$$m'_2\frac{d^2\varrho'_2}{dt^2} = \alpha_2\varepsilon'_2\frac{d^2\varrho'_2}{dx^2} + \alpha_2\varkappa'_2\varrho'_2 \dots$$

Die Integration und Elimination der α ergibt jetzt:

$$\omega^2\left(m + m'_1\frac{\varkappa_1 l^2-\varepsilon_1}{\varkappa'_1 l^2-\varepsilon'_1} + m'_2\frac{\varkappa_2 l^2-\varepsilon_2}{\varkappa'_2 l^2-\varepsilon'_2} + \dots\right) = e,$$

d. h.

(h). $$n^2-1 = \Sigma\frac{m'}{m}\frac{\varkappa_1 l^2-\varepsilon_1}{\varkappa'_1 l^2-\varepsilon'_1}$$

oder auch:

$$n^2-1 = \Sigma\frac{m'\varkappa_1}{m\varkappa'_1} + \Sigma\frac{m'}{m}\frac{\frac{\varkappa_1}{\varkappa'_1}-\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon'_1}}{\frac{\varkappa'_1}{\varepsilon'_1}l^2-1}.$$

Führt man die früheren Abkürzungen (Gl. a) ein und setzt noch:

(c). $$n^2_\infty - 1 = \Sigma\frac{m'\varkappa_1}{m\varkappa'_1},\ n_2^2 - 1 = \Sigma\frac{m'\varepsilon_1}{m\varepsilon'_1},$$

so erhält man die verallgemeinerte Gleichung 8, nämlich:

(i). $$n^2 - n^2_\infty = \Sigma\frac{D'}{\frac{l^2}{L^2} - 1}$$

zurück, und man ersieht zugleich, dass sämmtliche Einzelbestandtheile an der Bildung der beiden extremen brechenden Kräfte participiren.

Naturgemäss zieht die frühere Annahme $\frac{\varepsilon'_1}{\varkappa'_1} = L^2$, unter L^2 eine von der Dichtigkeit unabhängige Constante verstanden, die weitere: $\frac{\varepsilon_1}{\varkappa_1} = \mathfrak{L}^2 =$ Const. nach sich. Daraus folgt dann:

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon'_1} = c\frac{\varkappa_1}{\varkappa'_1},\ D' = C\frac{m'\varkappa_1}{m\varkappa'_1}$$

und wenigstens für Substanzen mit einem einzigen Absorptionsstreifen:

(k). $$D' = C\,(n^2_\infty - 1).$$

Die hierdurch ausgesprochene Abhängigkeit zwischen Brechung und Zerstreuung ist in der That durch meine Gasversuche erwiesen. Ihnen zufolge ist nämlich der Abstand zweier Spectrallinien eines Gasspectrums (welche von der Mittellinie hinreichend entfernt sind, so dass in Gleichungen 8 und i Wellenlängen l und λ gegen einander vertauscht werden dürfen) der prismatischen Ablenkung derselben proportional.

Was weiter die Behandlung der anisotropen Mittel betrifft, so schreibt sich Gleichung (h) für diese offenbar so:

(l). $$n'^2 - 1 = \Sigma\frac{l'^2 - \mathfrak{L}^2}{l'^2 - L^2}\frac{m'}{m}\left\{\left(\frac{\varkappa}{\varkappa'}\right)_1\cos^2 a + \left(\frac{\varkappa}{\varkappa'}\right)_2\cos^2 b + \left(\frac{\varkappa}{\varkappa'}\right)_3\cos^2 c\right\}.$$

Und daraus erhellt, dass nicht bloss die Erörterungen der Nummern 7—12 nach wie vor ihre Anwendbarkeit behalten, sondern dass insbesondere auch die strengeren Gleichungen VII und VIII nach entsprechender Vervollständigung ebenfalls gültig bleiben würden.

Das Nämliche wäre der Fall bezüglich der Gleichungen IX, X, XI der circular polarisirenden Mittel.

Die schliessliche, endgültige Entscheidung freilich darüber, ob $\varkappa$ in Wirklichkeit von Null verschieden ist, hängt, wie mir scheint, von der experimentellen Beantwortung der schwierigen Frage ab, ob das Brechungsverhältniss der Metalle kleiner sein kann als Eins oder nicht.

Beschreibung der auf der Grube Friedrichssegen vorkommenden Mineralien.

Von

G. Seligmann.

Hierzu Tafel I.

In dem System der Gangzüge, die das devonische Gebirge zu beiden Seiten der untern Lahn durchsetzen, ist einer der längsten und reichsten der sogenannte Emser[1]). Es ist dies der liegendste derselben, auf welchem, ausser einigen unbedeutenderen, folgende durch die von ihnen gelieferte reiche Ausbeute mineralogischer Schätze bekannt gewordenen Gruben bauen: Schöne Aussicht bei Dernbach, Mercur (Pfingstwiese) und Lindenbach zu beiden Seiten der Lahn bei Ems, und das zum Gegenstand dieser Arbeit gemachte Friedrichssegen, zwischen Ems und Braubach gerade südlich unter Frücht im Thale gelegen. Man hat eine Fortsetzung dieses Ganges in den jenseits des Rheines auf der Linie Boppard-Zell a. d. Mosel gelegenen Gruben finden wollen; jedoch scheinen mir die Beweismittel für eine so aussergewöhnliche Ausdehnung zu schwach. Die jedenfalls und unzweifelhaft feststehende Erstreckung von Dernbach bis Braubach beträgt circa 6 Stunden. Ich wurde veranlasst, die Vorkommnisse der letztgenannten Grube Friedrichssegen etwas genauer zu untersuchen, nicht nur durch den immerhin beträchtlichen Reichthum an Mineralspecies, sondern auch namentlich durch die z. Th. vorzügliche und interessante Ausbildung derselben. Ich fand bei diesem Vorhaben die freundlichste Unterstützung durch Herrn Gruben-

1) Vergl. Wenkenbach „Beschreibung der im Herzogthum Nassau an der unteren Lahn und am Rhein aufsetzenden Erzgänge“ Jahrb. d. Ver. f. Nat. H. 1861. 16. pag. 266—303.

director Heberle auf Friedrichssegen, dem ich viele Notizen verdanke, sowie durch Herrn Geheimen Postrath Handtmann in Coblenz und die Direction des Mineraliencabinets auf Schloss Schaumburg, die mir beide freundlichst gestatteten, deren Sammlungen für meinen Zweck zu benutzen.

Friedrichssegen baut, wie schon gesagt, auf dem südlich der Lahn liegenden Abschnitte des Emser Gangzuges auf silberhaltigen Bleiglanz. Es sind daselbst augenblicklich 25 Erzmittel in 5 Tiefbausohlen[1]) aufgeschlossen und zwar liegen dieselben nördlich des an dieser Stelle genau ost-westlich sich hinziehenden Thales. Die hauptsächlich geförderten Erze neben dem schon erwähnten Bleiglanze sind: Zinkblende, Brauneisenstein, Braunstein (Pyrolusit), Spatheisenstein und ein etwas Silber enthaltendes Schwefelkupfer. Alle diese bieten mineralogisch kein Interesse dar. Folgende Mineralien ferner kommen mit ihnen vor und werden besprochen werden:

Weissbleierz,
Pyromorphit,
Kupferlasur,
Malachit,
Ged. Kupfer,
Rothkupfererz,
Ged. Silber,
Kupferkies,
Schwefelkies,
Bitterspath,
Göthit,
Kalkspath.

Ausser diesen sollen sich gefunden haben

Kupferindig,
Federerz,
Antimonsaures Bleioxyd[2]),

von denen ich jedoch Exemplare nicht gesehen habe. Das Gangvorkommen ist gebunden an eine hora 4—6 streichende und südlich einfallende Zone von blauem Thonschiefer aus

1) Eine sechste ist in der Anlage begriffen.

2) Sandberger „Ueber die im Herzogthum Nassau vorkommenden Bleisalze". Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1850 pag. 269.

der Abtheilung der Koblenzschichten des devonischen Gebirges. Die Streichungsrichtung des Ganges selbst ist hora 11—2, sein Einfallen sehr verschieden von 30° bis zum Saigerstehen, seine Mächtigkeit variirt von 5 Centimeter bis zu 10 Meter. Die die Erzmittel führenden Klüfte durchsetzen denselben in sehr spitzem Winkel, sie streichen durchschnittlich von hora 3—5 und fallen sehr verschieden ein. Durch jede Kluft wird der Gang mehr oder weniger ins Hangende verworfen, mitunter auch schleppen ihn die Klüfte eine Strecke. Das Ganggestein ist weisser Quarz, der oft zellig und wie zerfressen aussieht, sehr selten wird er durch Kalkspath ersetzt.

Was nun die einzelnen Mittel, deren Mächtigkeit von 5 Centimeter bis zu 10 Meter variirt, angeht, so enthält der östliche Theil derselben als Gangmasse Brauneisenstein, der mittlere Spatheisenstein, und der westliche Quarz und selten auch Kalkspath. Sie führen in den oberen Teufen gesäuerte Blei- und Kupfererze und Schwefelkupfer; mehr gegen die Teufe treten dann Blende und Bleiganz mit seltener Beimischung von etwas Kupferkies auf. Der Hauptstollen des Werkes ist der Heinrichsstollen, 104,5 Meter über dem Spiegel der Lahn, in deren Niveau die dritte Tiefbausohle fällt, und 174,06 Meter über dem Nullpunkt des Amsterdamer Pegels. Es existirt dann noch ein oberer Stollen, der etwa 45 Meter höher liegt als jener und über diesem steht das Gebirge noch etwa 100 Meter bis zum Gipfel des Berges an. Von den 25 Erzmitteln, die bis jetzt aufgeschlossen sind, erwiesen sich nur drei über dem Niveau des Heinrichstollens bauwürdig auf Bleierze, während die andern nur Brauneisenstein führten. Es ergab sich dann aber der auffallende Umstand, dass jene sich nach unten bis zur zweiten Tiefbausohle völlig auskeilten oder nicht mehr erzführend waren. Was die relative Höhe des Vorkommens der verschiedenen Erze betrifft, so verhalten sich die einzelnen Erzmittel natürlich hierin verschieden; durchschnittlich jedoch gehen die gesäuerten Erze bis zur 2. und 3. Tiefbausohle, in welcher gewöhnlich Bleiglanz und seine Begleiter beginnen. Mitunter jedoch setzen auch die Einwirkungen der Tagewasser und die durch dieselben

erzeugten gesäuerten Erze bis zur 5. Sohle nieder. Das ganze Vorkommen zeigt die Verhältnisse eines sogenannten „Eisernen Hutes".

I. Weissbleierz.

Unter den Mineralvorkommen Friedrichssegens ist als erstes und ausgezeichnetstes zu nennen Weissbleierz. Dasselbe ist in wahren Prachtexemplaren gefunden worden; weisse, vollkommen durchsichtige Krystalle bis zu 6 Centimeter Grösse, deren Flächen meistens prächtig spiegeln, und noch grössere, deren Flächen durch ochrigen Brauneisenstein ihres Glanzes beraubt sind. Auf der Grube selbst werden prachtvolle oft viele Pfunde schwere Stufen dieses Vorkommens aufbewahrt; gute Krystalle namentlich älterer Funde besitzt die Handtmann'sche Sammlung und auch ich selbst habe schönes Material hauptsächlich von neuern Anbrüchen in der 5. Tiefbausohle.

Die Krystalle sind nicht von sehr grossem Flächenreichthum; ich beobachtete Combinationen folgender Formen (Fig. 1 und 1a)

	Naumann'sche Symbole.	Buchstaben in den Figuren.	Weiss'sche Axenschnitte.
2 Prismen	∞P	m	$a : b : \infty c$
	$\infty \breve{P} 3$	r	$3a : b : \infty c$
3 Brachydomen	$\frac{1}{2}\breve{P}\infty$	x	$\infty a : 2b : c$
	$\breve{P}\infty$	k	$\infty a : b : c$
	$2\breve{P}\infty$	i	$\infty a : \frac{1}{2}b : c$
1 Makrodoma	$\frac{1}{2}P\infty$	y	$2a : \infty b : c$
1 Pyramide	P	p	$a : b : c$
3 Pinakoide	oP	c	$\infty a : \infty b : c$
	$\infty \bar{P}\infty$	a	$a : \infty b : \infty c$
	$\infty \breve{P}\infty$	b	$\infty a : b : \infty c.$

Ferner zeigen sich Spuren eines Makroprismas, von welcher Formengattung Des Cloizeaux in seinem Manuel de Minéralogie nur eines mit dem Zeichen h^4 [1]) $= \infty\bar{P}^5/_3 = (3a : 5b : \infty c)$ anführt, als Abstumpfung der Kanten m : a, sind aber leider nicht genau messbar. Nach ungefähren Ein-

1) v. Kokscharow führt es als bekannt, aber in Russland nicht vorkommend, mit dem Buchstaben f bezeichnet, an. Siehe Mem. der kaiserl. Academie zu Petersburg Ser. VII. Band 16. Nr. 14.

stellungen auf den Schimmer könnte ihm vielleicht das Zeichen $\infty\bar{P}4 = a : 4b : \infty c$ zukommen. Diese Form verlangt folgende Winkel mit

$\infty P(m)$ berechnet 157°17'18" gemessen 156°—158°
$\infty\bar{P}\infty(a)$ „ 171°19'47" „ 171½°

während nach v. Kokscharow a. a. O. der Winkel $\infty\bar{P}^5/_3$ zu m 168°43'11" beträgt. Ich bemerke jedoch ausdrücklich, dass die Form $\infty\bar{P}4$ nicht als von mir beobachtet aufgestellt sein soll, da die Messungen nur als einigermassen annähernde gelten können und die Resultate an verschiedenen Krystallen mitunter ziemlich variiren. Weiterhin finden sich noch undeutliche Abstumpfungen der brachydiagonalen Polkanten von p, dem Makrodoma $\bar{P}\infty$ angehörend. Auch nicht messbare Spuren[1]) eines $mP(m<1)$ kommen vor, ebenso wie unbestimmbare Abstumpfungen der Kanten p : y, die einer Makropyramide angehören.

Was die Winkel unseres Vorkommens angeht, so stimmen dieselben genau mit denjenigen überein, die v. Kokscharow nach seinen Messungen an Krystallen russischer Fundorte berechnet hat. Herr Professor vom Rath hat die mich sehr zu Danke verpflichtende Güte gehabt, an einem sehr gut gebildeten Krystalle für mich einige Messungen am grossen Goniometer vorzunehmen, deren Resultat nach seiner brieflichen Mittheilung folgendes war

	v. Rath gemessen	v. Kokscharow berechnet
m : m' brachydiagonale Kante } zwei Bilder	117°14'	117°14'10"
	117°11'	
p : p' brachydiagonale Polkante	130°3'	130°0'32"
p : y	148°52½'	148°51'57"
p' : y	148°53'	
y : c	149°21'	149°20'48"
	149°22'	
b : k	125°43'	125°52'1".
	125°45'	

1) Nach Fertigstellung der Arbeit erhielt ich noch einen Krystall, woran ich die Neigung dieses mP : P zu 160°30' messen konnte. Daraus ergiebt sich, dass die Form ½P ist, dessen Winkel zu P v. Kokscharow a. a. O. zu 160°31'55" berechnet hat.

Die Krystalle sind meist nach der Brachydiagonalen gestreckt; selten nach der Hauptaxe, nie aber nach der Makrodiagonalen.

Die Beschaffenheit der Flächen ist zwar je nach Umständen verschieden, doch lässt sich im allgemeinen folgendes darüber sagen. Das Brachypinakoid, nach welchem die Krystalle zumeist tafelförmig ausgebildet sind, herrscht vor, während die beiden andern Pinakoide oP und $\infty\bar{P}\infty$ oft ganz fehlen, gewöhnlich aber nur als ganz schmale Flächen auftreten. $\infty\breve{P}\infty$ ist nie ganz eben, gewöhnlich sogar getäfelt, mitunter auch nur parallel der Combinationskante mit den Brachydomen, sehr selten nur parallel der mit dem Prisma gestreift. Auf oP findet sich neben der Streifung parallel der brachydiagonalen Axe auch hier und da eine solche nach den Combinationskanten mit P und schneiden sich demnach die so entstehenden beiden Streifensysteme unter Winkeln von $117\frac{1}{4}^{0}$ und $62\frac{3}{4}^{0}$. Gewöhnlich herrscht das eine so vor, dass es schwer hält, beide aufzufinden. Manchmal empfängt man den Eindruck, als seien die Streifen parallel der Combinationskante mit P Zeichen beginnender Erosion. Die Flächen der Pyramide P sind gewöhnlich glatt und glänzend, öfters jedoch auch parallel den Combinationskanten mit $\breve{P}\infty$ d. h. parallel den makrodiagonalen Polkanten eigenthümlich gefurcht, fast immer auch wie durch Erosion entstanden. $\infty\breve{P}3$ repetirt seine Combinationskanten mit ∞P und $\infty\breve{P}\infty$ häufig, spiegelt aber meistens gut.

Die Zone der Brachydomen ist gewöhnlich nur undeutlich ausgebildet, stark gestreift nach den Combinationskanten mit c und b, auch gewölbt, oft ganz gerundet, so dass man beim Messen einen fortlaufenden Reflex erhält. Ich habe oben nur diejenigen angeführt, deren Lage mit völliger Sicherheit bestimmt werden konnte. Eine öfter bei diesen Gestalten vorkommende Erscheinung ist die, dass auf der einen Seite des Krystalls ein steileres Brachydoma vorherrscht als auf der andren und zwar bis zum völligen Verschwinden der zugehörigen Gegenflächen. So besitze ich einen Krystall, der rechts $2\breve{P}\infty$ und links $\breve{P}\infty$ zeigt, welche beide Flächen sich unter einem Winkel von 88°47′57″

schneiden müssten, während die Anlegegoniometer-Messung 88½° ergiebt. Dieselbe Erscheinung hat auch Sadebeck an den von ihm beschriebenen[1]) Weissbleierzzwillingen von Diepenlinchen erkannt und sie als eine Folge der Zwillingsbildung erklärt, was auch an den Friedrichssegener Krystallen mit Bestimmtheit erkannt werden kann. Es findet sich nämlich die Erscheinung nur an Zwillingen und zwar bei unseren Krystallen das steilere Brachydoma immer an der Seite, wo die Arme des Durchkreuzungszwillings den Winkel von 62°46′ einschliessen.

Die Flächen von ∞P sind mitunter vertikal gestreift; $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ ist immer glatt und glänzend und giebt scharfe Bilder.

Die vorkommenden Combinationen lassen sich in zwei Hanpttypen eintheilen, die streng geschieden sind. Der erste umfasst die Krystalle, welche durch das Vorwalten von $\infty\breve{P}\infty$ (b) tafelförmig geworden sind; der zweite, aber sehr selten auftretende, die von hexagonaler Pseudosymmetrie der Form $P \,.\, 2\breve{P}\infty$, zu welchen Flächen mitunter noch ∞P und $\infty\bar{P}\infty$ hinzutreten. Der erstere dieser Typen lässt sich nach den Umrissen der entstehenden Tafeln in 3 Unterabtheilungen, die durch viele Uebergänge verbunden sind, scheiden:

1) Die Umrisse sind gebildet in der Hauptsache durch oP(c) und $\infty\bar{P}\infty$ (a), rectanguläre Tafeln gewöhnlich mit Abstumpfung der 4 Ecken durch P(p) Fig. 1 und 1a.

2) Die Umrisse sind gebildet in der Hauptsache durch die brachydiagonalen Polkanten von P(p), rhombische Tafeln, ebenfalls gewöhnlich mit Abstumpfung der 4 Ecken durch oP(c) und $\infty\bar{P}\infty$(a) Fig. 2 und 2a.

3) Die Umrisse sind gebildet in der Hauptsache durch $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ (y) und oP(c), sechsseitige Tafeln mit 2 gleichen spitzen und 4 gleichen stumpfen Winkeln, erstere von 61°18′24″, letztere von 149°20′48″ Fig. 3 und 3a.

Die ersten sind die häufigst vorkommenden, die mittleren bilden meist fortgesetzte Zwillingsverwachsungen, die

1) Poggend. Ann. Band 156 pag. 558; auch schon vorläufig besprochen in Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellschaft 1874 pag. 213.

mitunter den Anschein hexagonaler Pyramiden haben. Die letzten sind sehr selten und nur als Durchkreuzungszwillinge beobachtet.

Die Krystalle dieses Typus zeigen zumeist alle beobachteten Formen, mit Ausnahme der Brachydomen, deren fast immer nur eins oder zwei ausgebildet sind; das am häufigsten sich findende ist $\breve{P}\infty$ (k).

Wie das Weissbleierz überhaupt grosse Neigung zur Zwillingsbildung zeigt, so dass man einfache Krystalle zu den Seltenheiten zählen kann, so sind auch die Friedrichssegener meistens Zwillinge nach dem bekannten Gesetze: „Zwillingsebene eine Fläche von ∞P" und zwar kommen Berührungs- und Durchkreuzungszwillinge und Drillinge vor. Diese letzteren bilden sich auf verschiedene Art. Entweder legen sich an einen Krystall an zwei rechts und links von der brachydiagonalen Kante liegende Prismenflächen Individuen zwillingsartig an, Fig. 4; oder dies geschieht an die beiden der makrodiagonalen Kante benachbarten Prismenflächen, Fig. 6. Ersteres kömmt bei weitem häufiger vor und zwar habe ich nur Durchkreuzungsdrillinge dieser Art gefunden, die sechsstrahlige Sterne bilden. Treten dann an die einzelnen Arme einer solchen Gruppe wieder andere Individuen zwillingsartig heran und wiederholt sich das weiter, so entstehen sehr schöne sternartige Gestalten, deren eine in meiner Sammlung befindliche Fig. 5 in dreifacher Grösse darstellt. Fernerhin verbinden sich mehrere solche in der Richtung der Hauptaxe, so dass die mannigfachsten, fast baumförmigen Gruppen sich zusammensetzen, die bei der Zierlichkeit der Ausbildung dem Auge einen wohlgefälligen Anblick darbieten. Durch Wiederholungen der zweiten oben erwähnten Art der Ausbildung der Drillinge oder durch Combinationen beider Arten werden zellige Bildungen hervorgebracht, die man mitunter in grosser Regelmässigkeit antrifft. Eine Erscheinung, die bei den Durchkreuzungszwillingen meist beobachtet wird, ist die, dass sich die beiden Hälften des einen Individuums gegen einander etwas verschieben oder auch dass die Basisfläche auf der einen Seite breiter erscheint als auf der andern. Ein der Figur 6 entsprechender Krystall wird in

Friedrichssegen aufbewahrt. Diese Art der Zwillingsbildung wiederholt sich mitunter in derselben Weise, wie beim Rutil, so dass ganz geschlossene aus 6 Individuen bestehende Formen entstehen, wie dies eine Stufe von Diepenlienchen, die sich in meiner Sammlung befindet, sehr schön zeigt.

Am Weissbleierz ist noch ein zweites Zwillingsgesetz, nämlich: „Zwillingsebne eine Fläche von $\infty\breve{P}3$“ in letzter Zeit mehrfach beschrieben worden und bei der immerhin noch grossen Seltenheit der nach diesem Gesetz gebildeten Zwillinge, war es mir von Interesse sie auch in Friedrichssegen aufzufinden. Der erste der dies Gesetz beschrieb war v. Kokscharow a. o. a. O. und zwar stammten seine Krystalle von der Grube Solutschinsk am Altai. Dann folgte als Beschreiber Schrauf[1]), der solche Zwillinge von Rezbanya und Leadhills beobachtete und schliesslich hat Sadebeck über dieselben a. o. a. O. von Diepenlienchen bei Aachen berichtet. Diesen vier Fundorten tritt nun als fünfter Friedrichssegen hinzu, wo bis zu einem Centimeter grosse Berührungszwillinge (andre sind überhaupt noch nicht beobachtet) auf, wie zerhackt aussehenden, Quarzplatten, die bedeckt sind mit Zwillingen nach dem gewöhnlichen Gesetze, sehr selten vorkommen. Die Figuren 7 und 7a stellen die Verhältnisse dieser Zwillinge dar. Herr Professor vom Rath hat auch hier wieder die grosse Güte gehabt, durch einige genaue Messungen das Gesetz festzustellen. Gemessen wurde:

$$p : \underline{p} \text{ (einspringender Winkel) } \left\{\begin{matrix}175^\circ 40' \\ 175^\circ 38'\end{matrix}\right\} \text{ berechnet } 175^\circ 34' 36''$$

$$y : \underline{y} \text{ (Zwillingskante) } \left\{\begin{matrix}151^\circ 50' \\ 151^\circ 48' \\ 151^\circ 47'\end{matrix}\right\} \text{ berechnet } 151^\circ 41' 48''$$

Und wie es nun überhaupt eine gewöhnliche Erscheinung ist, dass, wenn ein Mineral Zwillinge nach mehreren Gesetzen bildet, diese an einer Gruppe gleichzeitig auftreten, so auch am Weissbleierz, indem an die beiden Individuen des Zwillings nach $\infty\breve{P}3$, sich Krystalle nach ∞P zwillingsartig anlegen.

1) A. Schrauf „über Weissbleierz“ Tschermak, mineralogische Mittheilungen 1873 pag. 207.

In ganz durchsichtigen, nach $\infty \breve{P} \infty$(b) tafelförmigen Krystallen finden sich öfters undurchsichtige weisse Anwachsstreifen parallel den Combinationskanten des Brachypinakoides mit den beiden andern Pinakoiden und der Pyramide P(p) verlaufend und in grosser Zahl über einander gehäuft.

Das Weissbleierz ist in Friedrichssegen durch das Eindringen kohlensäurehaltiger Wasser in Bleiglanz führende Gänge entstanden. Gewöhnlich ist letzterer ganz verschwunden und die Weissbleikrystalle sitzen entweder auf Quarz oder auf Brauneisenstein auf. Im ersteren Falle, dem in der Teufe gewöhnlicheren, sind die Flächen meist sehr glänzend und die Stufen haben ein schönes Aussehen; im andern, dem in den höheren Sohlen häufigeren, ist der Glanz oft durch einen Beschlag ochrigen Brauneisensteins getrübt und die Krystalle sind zerfressen und haben abgerundete Kanten. Reste des Bleiglanzes sind mitunter erhalten, werden auch wohl vom Weissbleierz umschlossen; selten werden Krystalle oder derbe Partien dieses Minerals ganz von Bleiglanz umhüllt, wie es auf der fünften Tiefbausohle sich fand. Das Weissbleierz bildet ferner mit fasrigem bis stengligstrahligem Malachit und den nachher zu beschreibenden Kupferlasurkrystallen Aggregate. Ein Unterschied in der Form der Krystalle lässt sich an den verschiedenen Vorkommen nicht constatiren; so dass wohl für alle eine ganz gleiche Entstehung anzunehmen ist. Auch derbes bis erdiges Weissbleierz hat Friedrichssegen in den oberen Teufen in so grossen Massen geliefert, dass es zur Metallgewinnung dienen konnte. Mitunter bildet dasselbe Schnüre und kleine Adern im Nebengestein der Hauptgangkluft; auch ist dieses stellenweise so imprägnirt mit kohlensaurem Blei, dass man versucht hat, es darauf zu Gute zu machen. Der Cerussit ist gewöhnlich die jüngste Bildung und nur in sehr vereinzelten Fällen fand sich Pyromorphit auf Weissbleikrystallen sitzend, was auch schon Heymann[1]) erwähnt. Bei einem Vorkommen der fünften Sohle finden sich Weiss-

1) Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen 1868 Sitzungsberichte pag. 79.

und Braunbleikrystalle unter Umständen, welche eine gleichzeitige Bildung anzudeuten scheinen, indem beide gegenseitig störend sich in den Weg getreten sind.

Das Weissbleierz hat sich in Friedrichssegen auch pseudomorph, in der Form andrer Mineralkörper gefunden; und zwar beobachtete ich Pseudomorphosen, deren Form ich für die des Vitriolbleierzes halte und Blum[1]) solche, deren Form er dem Schwerspath zuschreibt; beides auch schon von andern Orten bekannt. Diese Mineralien sind aber beide auf unserer Grube nicht heimisch und nur ersteres soll einmal in einer Stufe gefunden worden sein, deren Verbleib ich aber leider nicht ermitteln konnte. Die Pseudomorphosen, die in den ganz oberen Teufen vorgekommen zu sein scheinen, sind sehr selten geworden, so dass mein Beobachtungsmaterial nur aus wenigen Stufen bestand, die grösstentheils in der Handtmann'schen Sammlung vorhanden sind. Bei der Isomorphie der beiden Substanzen, schwefelsaures Bleioxyd und schwefelsaurer Baryt, könnte man mit Recht nur von Pseudomorphosen nach einer derselben sprechen, namentlich da sonstige Anhaltspunkte fehlen, ausser dem Kern einer der nachher zu erwähnenden Krystalle, den ich für Vitriolbleierz ansehe. Da ich aber kein Exemplar der von Blum beschriebenen Stücke gesehen habe und die Form derselben nach seinen Angaben nicht mit der der andern übereinstimmt, so halte ich es für besser, für dieselben die einmal von diesem verdienstvollen Forscher eingeführte Bestimmung bestehen zu lassen. Ich habe mich, wie schon gesagt, davon überzeugt, dass es wohl das richtigere sein dürfte, die von mir gesehenen Formen auf Vitriolbleierz zurückzuführen. Es finden sich davon 2 Typen, der eine tafelförmig, der andre spitzpyramidal.

Ersterer repräsentirt, wenn wir der Lang'schen Aufstellungsweise folgen, die Ueberreste der Vitriolbleierzform $\infty P . oP . \frac{1}{m}\bar{P}\infty$ (Fig. 8)[2]) oder nach Naumann's Grundform $\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . \infty\breve{P}m\ (m>1)$. Figur 8 zeigt einen solchen Kry-

1) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1868 pag. 815.

2) $\infty P = m$, $oP = c$, $\frac{1}{m} P\infty = k$.

stall in der v. Lang'schen Aufstellung. $\frac{1}{m}\breve{P}\infty$ nach dem von uns gewählten Axenkreuz wird vielleicht als $\frac{1}{8}\bar{P}\infty$ zu deuten sein, und so stellt es unsere Figur dar. Diese Form ist nun aber noch nicht beobachtet und auch wohl nicht an den vorhandenen Krystallen mit einiger Sicherheit zu bestimmen. Ich gab derselben den Vorzug, weil der mittlere Werth der beobachteten Winkel annähernd stimmt und ein Brachydoma mit derselben Grösse der Hauptaxe von v. Lang erwähnt wird. Die Bestimmung der Gestalt unserer Pseudomorphosen stützt sich auf folgende wegen der Beschaffenheit der Flächen ungenaue Messungen mit dem Anlegegoniometer

	gemessen	berechnet
$\infty P_{(m)}$: $\infty P_{(m)}$ makrodiagonale Kante	76°—77°	76°18′
$\frac{1}{m}P\infty_{(k)}$: $\frac{1}{m}P\infty_{(k)}$ Mittelkante	20°—25°	23°12′.

Die Ungenauigkeit dieser Resultate ist darin begründet, dass die Form des Vitriolbleierzes erhalten ist durch ein Haufwerk von Cerussitkryställchen der Combination P. $2\breve{P}\infty$, die aus der Mitte nach beiden Seiten der Tafel strahlig angeordnet nur die Prismenflächen deutlich erkennen lassen, während Basis und Makrodoma sehr drusig und uneben erscheinen. Die pseudomorphen Krystalle, deren Grösse von 1 bis 4 und 5 Centimeter schwankt, bilden regellos durch und aneinander gewachsene Gruppen von oft beträchtlicher Grösse. Sie sind bestreut mit Kupferlasurkryställchen und kleinen Kügelchen von strahligem Malachit; mitunter auch mit Pyrolusit überzogen. Ein Stück aus der Handtmann'schen Sammlung zeigt im Grossen und Ganzen zwei drusige Räume, in deren einem die Krystalle mit erdigem Malachit bedeckt sind, während die des andern aufgestreute Kupferlasurkryställchen zeigen.

Der zweite Typus ist nur durch zwei Stufen der Handtmann'schen Sammlung vertreten, die eine verschiedene Ausbildung zeigen. Die eine davon trägt Krystalle der spitzen Form 3P[1]), resp. nach Naumann'scher Stellung $\frac{1}{3}\breve{P}\frac{4}{3}$ (Fig. 9), welche bis jetzt am Vitriolbleierz noch nicht beobachtet

1) In der Figur mit q bezeichnet.

wurde. Die Kantenwinkel derselben betragen bei dem von v. Lang adoptirten Axenkreuz

	berechnet	gemessen mit dem Anlegegoniometer
Makrodiagonale Polkanten	78°5'20"	77½°
Brachydiagonale "	104°50'20"	104°—105°
Mittelkanten	161°51'40"	160°—162°.

Diese Pseudomorphosen bestehen aus einem körnig-krystallinischen Aggregate von Weissbleierz und sind mit gelbem Ocher überzogen. Die Krystalle sind bei einem Centimeter grösster Dicke circa 6 Centimeter lang und in der Richtung der brachydiagonalen Axe parallel aneinandergereiht. Sie scheinen nach einzelnen Ueberresten an der Stufe auf derbem Brauneisenstein aufgesessen zu haben.

Die zweite Stufe zeigt einen ähnlichen spitzpyramidalen Krystall, jedoch tritt zu der Pyramide, die sich aber nicht genauer bestimmen lässt, noch ein Pinakoid hinzu. Denkt man sich das Octaeder nach seiner längsten Axe als Verticalaxe aufrecht gestellt, so misst die stumpfe resp. brachydiagonale Polkante ca. 128°; die brachydiagonalen Polkanten stossen an den Mittelecken unter einem Winkel von etwa 148° zusammen, die makrodiagonalen (scharfen) Polkanten betragen 150°—151° und neigen sich zu einander unter dem Winkel von 138° an den Mittelecken. Alle Messungen sind nur ganz annähernd. Mit der Pyramide tritt in dieser Aufstellung das Brachypinakoid in Combination. Aus den oben angeführten Winkeln läst sich keine Form berechnen, da sie untereinander in keinen Zusammenhang gebracht werden können, sondern einen Fehler von über 10 Graden ergeben. Nimmt man die längste Axe zur Brachydiagonalen, so wird das Pinakoid zur basischen Fläche und es ergiebt sich dann viele Aehnlichkeit mit den beiden Figuren v. Lang's [1]) No. 142 und 176, aber ohne dass die Formen identisch wären. Der Krystall zeigt eine Rinde von körnigem Weissbleierz ähnlich dem der zweiten Form und einen festen Kern, dessen

1) v. Lang, Versuch einer Monographie des Bleivitriols. Separatabdruck aus dem XXXVI. Bande, Jahrgang 1859 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der kaiserl. Akad. zu Wien.

chemische Zusammensetzung, da nur dies eine Exemplar existirt, nicht ermittelt werden konnte. Glanz, Farbe, Härte und Verhalten gegen Säuren machen es zum mindesten wahrscheinlich, dass sich hier noch ein Ueberrest des Vitriolbleierzes erhalten hat. Der Krystall, der etwa 30 mm. lang und 15 mm. dick ist, sitzt auf einem Aggregat der später noch zu erwähnenden hohlen Pseudomorphosen von Brauneisenstein nach Weissbleierz.

Die Pseudomorphosen nach Baryt zeigen nach Blum[1]) die Form oP.P̄∞.P̆∞, wobei es fraglich bleibt, ob sich diese Symbole auf ein Axenkreuz nach der Aufstellung, die v. Lang oder nach der, die Naumann gewählt hat, beziehen. Wahrscheinlich ist das erstere, da Blum in seinem Lehrbuch der Mineralogie jenem folgt. Die weitere Beschreibung dieser Pseudomorphosen passt übrigens auch in etwa auf die als erste Form nach Vitriolbleierz oben erwähnten Krystalle.

Von Pseudomorphosen nach Weissbleierz findet sich zunächst die schon oben erwähnte von Brauneisenstein. Ueber dieselbe ist schon ausführlicher von Kosmann[2]) und kurz von Heymann[3]) berichtet worden. Es sind hohle Gestalten, die die Form P . ∞P . ∞P̆∞ . mP̆∞ zeigen (oft auch Zwillinge und Drillinge nach dem gewöhnlichen Gesetze), theilweise aus äusserst dünnen, roth durchscheinenden Blättchen bestehen und dann immer von Braunbleierz begleitet werden, theilweise auch aus dickeren schwarzen Rinden und ein Exemplar dieses Vorkommens ist es, auf welchem die zuletzt erwähnte Pseudomorphose nach Vitriolbleierz sitzt. Diese Stücke sind s. g. Umhüllungspseudomorphosen und ihre Entstehung verdanken sie den jeweilig verschiedenen Einwirkungen der Tagewasser (sie fanden sich nur in den obersten Teufen). Schwierig zu erklären bleibt aber immerhin, wie es möglich war, dass, wie das eine Stück es zeigt, zunächst alles Weissbleierz ohne auch das Vitriolbleierz zu zerstören, weggeführt werden und nachträglich dann noch

1) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1868 pag. 815.

2) Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft 1869 pag. 644.

3) Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen 1868 Sitzungsberichte pag. 79.

aus dem letzteren ersterer Stoff wieder entstehen konnte. Denkbar ist übrigens, dass der Vitriolbleikrystall vor der Pseudomorphosirung angegriffen war, ja es scheint sogar die Unregelmässigkeit in den Winkeln darauf hinzudeuten und würde in diesem Falle einfach das schwefelsaure Bleioxyd länger den zersetzenden Agentien Widerstand geleistet haben als das kohlensaure und zwar so lange, dass inzwischen diese Thätigkeit der Tagewasser aufgehört hat. Eine offne Frage ist dann freilich noch die, warum nicht auch das Vitriolbleierz von Brauneisenstein umhüllt wurde. Anzunehmen ist auch, dass das Vorkommen mit den schwarzen und dickern Rinden andrer Entstehung und auch von anderm Fundorte in der Grube herstammt als das zuerst genannte. Leider liess sich hierüber nichts mehr in Erfahrung bringen. Beide Arten dieser Pseudomorphosen sind aufgewachsen auf derbem oder traubigem Brauneisenstein.

In einem neuern Anbruche auf der 5. Tiefbausohle haben sich aus sehr kleinen Braunbleikrystallen zusammengesetzte Gebilde in der Form des Weissbleierzes gefunden, die oft noch einen Kern von diesem einschliessen, mitunter aber auch hohl sind. Ihre Entstehung verdanken sie einer Bildung des phosphorsauren Bleioxyds in neuester Zeit. Häufig macht dasselbe erst dünne Ueberzüge über den Weissbleikrystallen sowohl als dem gleichzeitig vorkommenden Pyromorphit, die sich leicht ablösen und unter welchen die Flächen des ersteren etwas verändert erscheinen mit Zeichen der beginnenden Zersetzung. Dieselben sind nämlich voller Eindrücke und z. Th. rauh und warzig geworden und lassen so einen Einblick in die Tektonik thun. Zunächst werden die Prismenflächen vertical gefurcht und auf den Brachypinakoidflächen erscheinen starke Furchen parallel den Combinationskanten mit der Brachydomenzone. Sodann sind es die brachydiagonalen Prismenkanten, welche angegriffen und in senkrecht zu ihnen, also oP parallel liegende Blättchen zertheilt werden. Gleichzeitig bilden sich auf den Brachypinakoidflächen 4seitige Vertiefungen, begrenzt von Flächen aus der Brachydomen- und Prismenzone. Es sind also die krystallographischen Axen gleichzeitig die Axen der tektonischen Hauptzonen oder kurz tektonische

Hauptzonenaxen, wie sie Sadebeck nennt. Damit würde auch die auf P und oP beobachtete Streifung übereinstimmen.

Ich lasse zum Schlusse dieses Abschnitts noch eine Zusammenstellung aller bis jetzt am Weissbleierz beobachteten Flächen folgen. Dieselben sind in die folgende Tabelle eingetragen und zwar enthält die Colonne 1 die Naumann'schen Symbole derselben. In Colonne 2 finden sich die Weiss'schen Axenschnitte (a = Brachydiagonale, b = Makrodiagonale c = Hauptaxe) unter Zurückführung auf die Einheit von c. Die Buchstaben der Colonne 3 sind diejenigen, mit denen v. Kokscharow die Flächen bezeichnet und die ich auch anwende; die eingeklammerten wurden Schrauf's Arbeit in Tschermak's Mineralog. Mittheil. Jahrgang 1873 pag. 203 ff. entlehnt. Colonne 4 zeigt Dana's Zeichen in seinem „System of Mineralogy"; Colonne 5 diejenigen Des Cloizeaux's in seinem „Manuel de Minéralogie". Colonne 6 enthält die Symbole nach Schrauf a. a. O.; 7 die nach Miller; bei beiden ist die Reihenfolge der Axen Makrodiagonale, Brachydiagonale, Hauptaxe.

	1	2	3	4	5	6	7
1	oP*	∞a : ∞b : c	c	0	p	001	001
2	$\infty\bar{P}\infty$ *	a : ∞b : ∞c	b in dieser Arbeit a	$i-\bar{i}$	b'	010	010
3	$\infty\breve{P}\infty$ *	∞a : b : ∞c	a in dieser Arbeit b	$i-\breve{i}$	g'	100	100
4	∞P*	a : b : ∞c	m	I	m	110	110
5	$\infty\bar{P}\frac{5}{3}$	3a : 5b : ∞c	f	$i-\frac{5}{3}$	h^4	350	350
6	$\infty\breve{P}\frac{5}{3}$	5a : 3b : ∞c			g^4		
7	$\infty\breve{P}3$*	3a : b : ∞c	r	$i-\breve{3}$	g^2	310	310
8	$\frac{1}{3}\bar{P}\infty$	3a : ∞b : c	d	$\frac{1}{3}-\bar{i}$	a^3	023	013

Anm. Die mit einem * bezeichneteu Formen sind an Friedrichssegener Krystallen von mir beobachtet worden. Bei $\infty\bar{P}\infty$ und $\infty\breve{P}\infty$ musste ich in dieser Arbeit v. Kokscharow's Buchstaben vertauschen, da bei diesem b die brachydiagonale und a die makrodiagonale Axe ist, während ich dem allgemeinen Gebrauche folgend sie umgekehrt benenne.

	1	2	3	4	5	6	7
9	$\frac{1}{2}\bar{P}\infty$*	$2a : \infty b : c$	y	$\frac{1}{2}-\bar{1}$	a^2	011	012
10	$\bar{P}\infty$	$a : \infty b : c$	e	$1-\bar{1}$		021	
11	$2\bar{P}\infty$	$\frac{1}{2}a : \infty b : c$	l	$2-\bar{1}$		041	
12	$\frac{1}{3}\breve{P}\infty$	$\infty a : 3b : c$	γ	$\frac{1}{3}-\breve{1}$		203	
13	$\frac{1}{2}\breve{P}\infty$*	$\infty a : 2b : c$	x	$\frac{1}{2}-\breve{1}$	e^2	101	102
14	$\frac{2}{3}\breve{P}\infty$	$\infty a : \frac{3}{2}b : c$	q		$e^{\frac{3}{2}}$	403	
15	$\breve{P}\infty$*	$\infty a : b : c$	k	$1-\breve{1}$	e'	201	101
16	$2\breve{P}\infty$*	$\infty a : \frac{1}{2}b : c$	i	$2-\breve{1}$	$e^{\frac{1}{2}}$	401	201
17	$3\breve{P}\infty$	$\infty a : \frac{1}{3}b : c$	v	$3-\breve{1}$	$e^{\frac{1}{3}}$	601	801
18	$4\breve{P}\infty$	$\infty a : \frac{1}{4}b : c$	z	$4-\breve{1}$	$e^{\frac{1}{4}}$	801	401
19	$5\breve{P}\infty$	$\infty a : \frac{1}{5}b : c$	n			10.0.1	
20	$6\breve{P}\infty$	$\infty a . \frac{1}{6}b : c$	t			12.0.1	
21	$7\breve{P}\infty$	$\infty a : \frac{1}{7}b : c$	u			14.0.1	
22	$\frac{1}{4}P$	$4a : 4b : c$	h		b^2	112	
23	$\frac{1}{3}P$	$3a : 3b : c$	g	$\frac{1}{3}$	$b^{\frac{3}{2}}$	223	113
24	$\frac{1}{2}P$*	$2a : 2b : c$	o	$\frac{1}{2}$	b'	111	112
25	P*	$a : b : c$	p	1	$b^{\frac{1}{2}}$	221	111
26	2P	$\frac{1}{2}a : \frac{1}{2}b : c$	(τ)		$b^{\frac{1}{4}}$	441	
27	3P	$\frac{1}{3}a : \frac{1}{3}b : c$	(ε)			661	
28	$2\bar{P}2$	$\frac{1}{2}a : b : c$	w	$2-\bar{2}$	a_3	241	121
29	$3\bar{P}3$	$\frac{1}{3}a : b : c$	(Δ)			261	
30	$2\breve{P}2$	$a : \frac{1}{2}b : c$	s	$2-\breve{2}$	e_3	421	211
31	$3\breve{P}3$	$a : \frac{1}{3}b : c$	(φ)			621	
32	$\breve{P}2$	$2a : b : c$	α	$1-\breve{2}$		211	
33	$\breve{P}\frac{7}{3}$	$\frac{7}{3}a : b : c$			x	14.6.7	
34	$\breve{P}3$	$3a : b : c$	β	$1-\breve{3}$		6.2.3	
35	$2\breve{P}\frac{4}{3}$	$\frac{2}{3}a : \frac{1}{2}b : c$	(ϱ)			4.3.1	
36	$3\breve{P}\frac{6}{5}$	$\frac{2}{5}a : \frac{1}{3}b : c$	(δ)			651	

II. Pyromorphit.

Pyromorphit hat sich in Friedrichssegen von ganz besonderer Schönheit gefunden; die Krystalle zeigen die Formen (Fig. 10):

	Naumann'sches Symbol	Buchstaben in der Figur	Weiss'sche Axenschnitte
Basis	oP	c	$\infty a : \infty a : \infty a : c$
2 Prismen	∞P	a	$a : a : \infty a : \infty c$
	$\infty P2$	b	$2a : a : 2a : \infty c$
2 Pyramiden 1ter Ordnung	P	x	$a : a : \infty a : c$
	2P	z	$2a : 2a : \infty a : c$

Die gewöhnlichsten Combinationen sind $\infty P . oP$ und $\infty P . \infty P2 . oP$, welche bis zu zwei Centimeter Länge und einem Centimeter Durchmesser sich fanden. ∞P ist meistens Träger der Combinationen, mitunter jedoch überwiegen auch die Flächen von $\infty P2$. P tritt gewöhnlich nur als Abstumpfung der Kanten $\infty P : oP$ auf, selten verdrängt es oP ganz, so dass die Krystalle dann Aehnlichkeit mit denen des Quarzes haben. Nur einmal beobachtete ich 2P an einem Krystall (Fig. 10), bei welchem sämmtliche 5 oben angeführte Formen vorkommen. Die Krystalle finden sich theils einzeln auf Brauneisenstein, zelligem Quarz oder auch selten Weissbleierz aufgewachsen; theils als drusige Ueberzüge auch auf Brauneisenstein und derbem Quarz, in welch' letzterem sie mitunter eingewachsen sind; theils schliesslich in den mannigfachsten Gruppirungen: als büschel-, garben-, treppen-, u. s. w. -förmig aufgewachsen auf Quarz oder Brauneisenstein. Bei manchen Krystallen sind die ∞P Flächen tonnenförmig gebogen, wie es eine gewöhnliche Erscheinung bei dem Emser Vorkommen ist. Auch hat bei grösseren der Stoff mitunter nicht ausgereicht, die angelegten Flächen auszufüllen und haben sich dann hohle Formen ausgebildet, die einem Korbe, dessen Rippen noch nicht durch Flechtwerk verbunden sind, gleichen; indem der Krystall, zunächst bestrebt, die Flächen herzustellen, nadelförmige Individuen in seiner Peripherie erzeugte. Der Pyromorphit erscheint auf Friedrichssegen meist als Braunbleierz, selten nur als Grünbleierz in kleinen Kryställchen, während auf den nördlich anstossenden Emser Gruben das Verhältniss ein umgekehrtes ist. Der Hauptfund auf Friedrichssegen fällt in das Jahr 1867, in welchem auf der dritten Tiefbausohle die auf der Generalversammlung des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen von Oberbergrath Bluhme besprochene [1]) grosse Druse angehauen wurde. Dieselbe hatte eine Länge von circa 10 Meter, etwa die gleiche Höhe und eine Breite von circa 2 Meter. Die Wände waren ringsum, etwa in der Dicke eines drittel Meters, mit Braun-

1) Verhandlungen des genannten Vereins Jahrg. 1867 Correspondenzblatt 2 pag. 104.

bleierz bedeckt, das die mannigfachsten Gruppirungen seiner Krystalle zeigt. Prachtvolle bis Centner schwere Stufen dieses Vorkommens werden noch in Friedrichssegen aufbewahrt und geben Zeugniss von der Grossartigkeit des Fundes. Durch das Krantz'sche Mineraliencomptoir sind Unmassen davon in den Handel gekommen. Die Druse ist offenbar als eine Höhlung zu betrachten, die durch eine von eindringenden Tagewassern hervorgerufene Auslaugung irgend eines an dieser Stelle ursprünglich abgelagerten Stoffes entstanden war und zwar wird dies wahrscheinlich Spatheisenstein gewesen sein, von dem sich noch einige Reste vorfanden. Später hat dann das Braunbleierz eigenthümliche stalaktitische Bildungen erzeugt und die Wände bedeckt. Als nämlich die Druse geöffnet war, ergab sich, dass dieselbe etwa $1^1/_2$ Meter hoch angefüllt war mit abgebrochenen Stücken, darunter befanden sich namentlich viele dieser Stalaktiten. Es sind das hohle Röhren von derbem Braunbleierz, ringsum besetzt mit Krystallen vom selben Material, die von der Decke herabhingen und nachdem die die Druse füllenden Wasser abgeflossen waren, durch ihre Schwere herabfielen. Die Bildung dieser Gestalten ist nur zu erklären, wenn man annimmt, dass zur Zeit ihrer Entstehung die Druse noch nicht mit Wasser angefüllt war, denn es ist doch wohl nicht denkbar, dass in einer Lösung sich hohle Röhren absetzen sollten. Der Vorgang bei ihrer Bildung wäre demnach folgender:

I) Gleich nach Herstellung der Druse durch Auslaugung entstehen von der Decke herabhängende Stalaktiten (auch Stalagmiten?) durch durchsickernde Wasser mit gelöstem phosphorsaurem Bleioxyd.

II) Die Druse füllt sich an mit solchem Wasser und aus diesem schiessen rings um die Stalaktiten und an den Wänden Krystalle an; dadurch werden erstere so schwer, dass sie nach Abfluss des Wassers ihr Gewicht nicht mehr zu tragen vermögen und abbrechen.

Seine Entstehung verdankt aller auf Friedrichssegen vorgekommener Pyromorphit, ebenso wie das Weissbleierz, dem Eindringen der Tagewasser. Mitunter haben dieselben auch schon wieder an der Zerstörung seiner Krystalle ge-

arbeitet, da sich solche mit einer dünnen, weissen, erdigen Hülle vorfinden, die mit Säure etwas aufbraust und also wohl kohlensaures Bleioxyd enthalten dürfte. Dass das Braunbleierz gewöhnlich das gegenüber dem Weissbleierz ältere zu sein pflegt, ist schon oben erwähnt. Der seltene Fall, dass ersteres letzterem aufgewachsen ist, lässt aber als wahrscheinlich erkennen, dass die Tagewasser, welche den Bleiglanz zersetzten, in verschiedenen Epochen abwechselnd Phosphor- und Kohlensäure führten.

III. Kupferlasur und Malachit.

Diese beiden Mineralien haben sich in Friedrichssegen meist vereint gefunden und bespreche ich sie daher zusammen, was um so eher angeht, als die Kupferlasur allein schöne Krystalle darbietet, während der Malachit nur erdige oder krystallinisch-strahlige Massen zeigt, die kein besonderes Interesse erregen. An der Kupferlasur treten folgende Formen auf:

	Buchstaben-bezeichnung der Figuren	Naumann	Weiss	Miller	Schrauf 1)	G. Rose 2)
Pinakoide	a	∞P∞	a : ∞b : ∞c	100	100	a
„	b	∞P∞	∞a : b : ∞c	010	010	b
„	c	oP	∞a : ∞b : c	001	001	c
2 Prismen	m	∞P	a : b : ∞c	110	110	g
„	w	∞P2	2a : b : ∞c	120	120	
3 Klinodomen	l	$\frac{2}{3}$P∞	∞a : $\frac{3}{2}$b : c	023	013	f/$_3$
„	f	P∞	∞a : b : c	011	012	f/$_2$
„	p	2P∞	∞a : $\frac{1}{2}$b : c	021	011	f
2 positive Orthodomen	η	+$\frac{3}{2}$P∞	$\frac{2}{3}$a' : ∞b : c	302	$\bar{3}04$	$^3/_4$d'
	Θ	+P∞	a' : ∞b : c	101	$\bar{1}02$	d'/$_2$

1) Schrauf „Mineral. Beobachtungen III" Separatdruck aus dem LXIV. Bande der Sitzb. d. k. Acad. zu Wien I. Abth. Juli-Heft Jahrg. 1871. Die dort gegebene Fig. 15 gleicht unserer Fig. 12 und 12a. Vergl. auch Schraufs Bemerkungen über die Paragenesis der verschiedenen Vorkommen, namentlich das von Nertschinsk a. a. O. pag. 25 ff., das dem unsrigen ziemlich gleicht. Bei Schrauf und G. Rose ist die vertikale Axe doppelt so gross genommen, als bei den andern Autoren; ferner sind nach Schrauf'scher Bezeichnung die Flächen vorn oben positiv und hinten oben negativ, nach Naumann'scher umgekehrt.

2) G. Rose „Reise nach dem Ural" I. Taf. 5 und 6 und I. pag. 315.

	Buchstabenbezeichnung der Figuren	Naumann	Weiss	Miller	Schrauf	G. Rose
1 negatives Orthodoma	ς	—P̶∞	a : ∞b : c	$\bar{1}01$	102	$d/_2$
1 positive Hemipyramide	o	+4P̶2	½a' : ¼b : c	241	$\bar{1}21$	u'
2 negative Hemipyramiden	s	—P	a : b : c	$\bar{1}11$	112	$o/_2$
	h	—2P	½a : ½b : c	$\bar{2}21$	111	0

Die Krystalle sind theils gestreckt nach der Orthodiagonalen, theils nach der Hauptaxe, wie die Figuren 11, 11a und 12, 12a zeigen, von denen je die erstere die gerade Projection auf das Klinopinakoid, während je die zweite dieselbe auf die basische Fläche darstellt. Die Flächen sind glatt und glänzend und geben beim Messen klare Bilder, nur die Orthodomenzone ist mitunter parallel der Orthodiagonalen gestreift.

Kupferlasur und Malachit bilden meist Aggregate mit Weissbleikrystallen und zwar so, dass letztere gewöhnlich von ersteren bedeckt, selten aber ihnen aufgewachsen sind, so dass man für einen Theil desselben eine spätere Bildung annehmen muss. Die Kupfersalze sind nur in den obersten Teufen vorgekommen, wo sie durch eindringende Tagewasser sich aus dem in den tieferen Sohlen noch vorhandenen Schwefelkupfer und wahrscheinlich auch aus dem in geringer Menge dem Bleiglanz beigemengten Kupferkies bildeten. Der Malachit brach mitunter in grösseren Massen und derb bis erdig ein, die Kupferlasur gehört zu den seltener vorkommenden Mineralien. Beide haben sie begonnen das Weissbleierz zu metamorphosiren; man findet nämlich hier und da um dessen Krystalle vollständige Rinden der beiden, von denen ab ins Innere eindringend feine Schnürchen oder Streifchen sich vielfach verästeln.

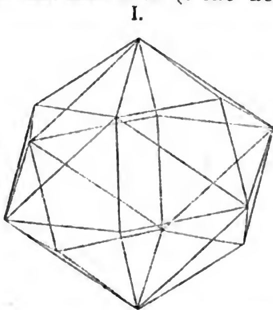
IV. Gediegen Kupfer und Rothkupfererz.

Diese beiden Mineralien sind in ihrem Vorkommen auf Friedrichssegen einander nahe verwandt; und zwar scheint es, als habe mitunter entgegen der Regel, dass das

Kupfer durch Reduction aus dem Oxydul entsteht, hier das umgekehrte Verhältniss Platz gegriffen, indem wahrscheinlich bei manchen Stufen das Rothkupfererz durch Oxydation aus dem gediegen Kupfer entstanden ist. Es sind dies namentlich filzartig durcheinander gewachsene Gebilde von baumartig gruppirten Rothkupfererz-Oktaedern, die z. Th. nach einer rhomboedrischen Axe etwas gestreckt sind. Gewöhnlich sind diese Krystalle unregelmässig verbunden, mitunter hat es aber den Anschein, als seien sie nach einer rhomboedrischen Axe aneinandergereiht, ständen also in Zwillingsstellung. Ich habe über das Vorkommen in der Grube nichts mehr erfahren können; doch scheinen nach den vorliegenden Handstücken dieselben die Ausfüllung einer kleinen Kluft gebildet zu haben. Das Rothkupfererz dieser Ausbildung ist mitunter aufgewachsen auf den Gangquarz und zeigt Bäumchen, die jenen, welche das gediegen Kupfer in Friedrichssegen zumeist erzeugt, gleichen.

Dieses letztere findet sich in sehr merkwürdigen auf Weissbleierz aufgewachsenen Gebilden, über die Sadebeck [1]) kurz berichtet hat. Die Form der Krystalle ist der Pyramidenwürfel $\infty O2$ [2]) (a : ½a : ∞a) Fig. 13 in einer eigenthümlichen Verzerrung, von der Fig. 15 ein Bild giebt. Denkt man sich (siehe nebenstehenden Holzschnitt I) denselben nach einer rhomboedrischen Axe aufrecht gestellt, so kann man ihn auch als hexagonale Combination einer Pyramide zweiter Ordnung mit einem Skalenoeder deuten [3]). Dehnen sich nun (siehe umstehenden Holzschnitt II) die 12 Flächen der Pyramide so aus, dass die 12 zwischenliegenden des Skalenoeders ver-

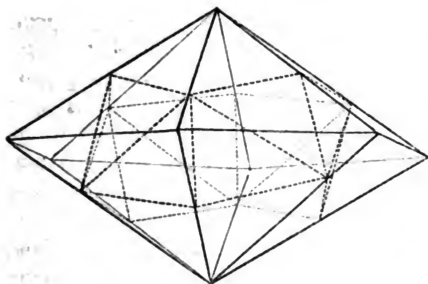
I.



1) Vortrag in der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Sep. Druck 1876.

2) In den Figuren mit p bezeichnet. o = Octaeder.

3) Vergl. Weisbach „über die Monstrositäten tesseral krystallisirender Mineralien" Fig. 38 und 39 und pag. 14.



schwinden, oder wie Sadebeck es ausdrückt: „wird der Krystall in der Richtung einer rhomboedrischen Axe verkürzt“, so entsteht ein flaches Hexagondodekaeder, also hexagonale Pseudosymmetrie. Die so erhaltene Form (mit Scheitelkanten von 143°7′40″, d. i. der Kantenwinkel des Pyramidenwürfels und Mittelkanten von 78°28′) als Hauptpyramide zweiter Ordnung aufgefasst, lässt aus dem Axenverhältniss: Zwischenaxen zur Hauptaxe $= \sqrt{6} : \sqrt{3}$ für die Hauptpyramide erster Ordnung das Verhältniss der Nebenaxen zur Hauptaxe $= \frac{1}{3}\sqrt{18} : \sqrt{3} = 1 : \frac{1}{2}\sqrt{6}$ berechnen. Das Octaeder an einem solchen Krystall auftretend bildet zunächst mit zweien seiner Flächen die hexagonale Basis, während die 6 andern einem Rhomboeder angehören würden. Dies kömmt jedoch an unsern Krystallen nie vor, da dieselben sämmtlich Zwillinge sind nach dem gewöhnlichen Gesetze des regulären Systems „Zwillingsebene eine Fläche von 0“. Bei unsern pseudohexagonalen Formen dient als solche immer diejenige, welche die Basis bildet. Halbirt man ein solches Pseudohexagondodekaeder parallel seiner Basis und dreht beide Theile um eine zur Theilungsfläche senkrechte Axe um 180° gegen einander, so wird äusserlich die Zwillingsstellung nur dann bemerklich sein, wenn auch die andern sechs Flächen des Octaeders auftreten. Dieselben erscheinen in diesem Falle nämlich zu zwei und zwei an den abwechselnden Kanten (siehe Fig. 15) und bilden dort gegen einander Winkel von 141°4′. Stellt man nun ferner ein solches Pseudohexagondodecaeder aufrecht nach einem Paare seiner Mittelkanten (Fig. 14), so hat man die Stellung, in welcher die Krystalle des gediegenen Kupfers von Friedrichssegen immer aufgewachsen sind. Dieselben sind auch in dieser Richtung immer verlängert und es entstehen dadurch Gestalten von rhombischer Pseudo-

symmetrie (Fig. 15). Bemerkenswerth ist noch, dass ich nur Krystalle gesehen habe, die mit einer derjenigen Ecken, an welchen zwei Octaederflächen zusammenstossen, aufgewachsen waren. Betrachten wir Figur 15 als eine rhombische Combination (es läuft in diesem Falle die Brachydiagonale von rechts nach links und die Makrodiagonale von hinten nach vorn) und die vier Flächen der Zuspitzung als Grundpyramide, so ergiebt sich die Combination $P \,.\, \infty\breve{P}2$ und als Axenverhältniss: Brachydiagonale zur Makrodiagonalen zur Hauptaxe $= \sqrt{\tfrac{1}{6}} : 1 : \sqrt{\tfrac{1}{3}}$. Die Kantenwinkel der Pyramide betragen: Brachydiagonale Polkanten 143°7'40", Makrodiagonale 78°28' und Mittelkanten 113°34'40". $\infty\breve{P}2$ hat die Winkel 101°32' und 78°28'; $\infty\breve{P}2 : P = 143°7'40"$. Die als Zwillingsebene fungirende Octaederfläche wird zu $\infty\bar{P}\infty$; danach gebildete Zwillinge holoedrischer Formen würden im rhombischen Systeme ebenfalls äusserlich nicht bemerkbar sein. Diese Krystalle sind meist zu den mannigfachsten moos- bis baumförmigen Aggregaten verbunden, deren Anordnung mitunter eine gesetzmässige und einen Einblick in die Tektonik gestattende ist, indem die ganze Gruppe einen einzigen Zwillingskrystall darstellt, dessen Subindividuen die Aeste bilden. Die Tektonik findet zunächst an den langgezogenen Kanten statt (d. h. in der Ebene der beiden verlängerten Mittelkanten des Pseudo-Hexagondodekaeders) und einer darauf senkrechten Ebene, durch die Hauptaxe parallel den beiden verlängerten Kanten gelegt. In ersterer, deren Lage der als Zwillingsebene auftretenden Octaederfläche entspricht, legen sich die Subindividuen unter Winkeln von 60° gegen einander an, das ist in der Richtung der drei Höhenlinien der Octaederfläche, welche also tektonische Axen sind. In der Ebene der Hauptaxe dagegen sind die Krystalle alle senkrecht zur Ebene der Nebenaxe und daher parallel geordnet.

Selten finden sich die Kupferkrystalle einzeln auf Weissbleierz aufgewachsen und in diesem Falle sind sie gewöhnlich undeutlicher ausgebildet. Die Grösse der Krystalle variirt von 5 mm. Länge bei 2 mm. Breite bis zu den allerkleinsten; ihre Flächen sind meist matt und von dunkelbrauner Farbe.

Das gediegene Kupfer findet sich aber auch in Verhältnissen, die deutlich zeigen, das es durch Reduction aus dem Rothkupfererz entstanden ist. Es sind dies Octaeder von etwa 2—3 mm. Kantenlänge, die auf Brauneisenstein sitzen und theilweise auch davon überzogen sind. Dieselben scheinen äusserlich aus gediegenem Kupfer zu bestehen, zerbricht man aber ein solches, so findet sich dass es innerlich aus einem feinkörnigen Aggregat von Rothkupfererz besteht, das mit einer Hülle von ½—1 mm. Dicke gediegenen Kupfers überzogen ist. Die Reduction schreitet hier von Aussen nach Innen fort und würde wenn sie bis zur Vollendung gelangt wäre, Octaeder von gediegenem Kupfer hinterlassen haben, die eine Pseudomorphose nach Kupferoxydul wären. Das gediegene Metall findet sich auch derb in dünnen Blättchen oder etwas dickeren Platten im Ganggestein eingesprengt.

Schliesslich wäre dann noch eines neueren Fundes zu gedenken. Es sind nämlich in letzter Zeit schwammartige Massen gediegenen Kupfers in grösserer Menge gefunden worden. Dieselben umschliessen breccienartig Stücke derben Quarzes, bestehen aus gehäuften, sehr undeutlichen Kryställchen der oben erwähnten Form $\infty O2$ und fanden sich auf der fünften Sohle in einem Mittel, das hauptsächlich Schwefelkupfer führt, aus dem also das Kupfer wohl durch Zersetzung entstanden ist. Dies Vorkommen zeigt mitunter auch Spuren plattenförmiger Absonderung.

V. Gediegen Silber.

Das gediegene Silber kömmt in zwei Ausbildungsweisen vor. Die eine ähnelt jener des gediegenen Kupfers; es finden sich nämlich auch kleine bis sehr kleine moos- bis baumförmige Aggregate aufgewachsen auf Weissbleierz, deren Krystalle aber so undeutlich ausgebildet sind, dass sich über ihre Form durchaus nichts sagen lässt. Die andere Ausbildung zeigt sehr dünne Blättchen, die mitunter hexagonale Umrisse haben, also vielleicht dem nach einer Octaederfläche tafelförmig ausgebildeten Mittelkrystall $O . \infty O \infty$ angehören, sie sind aber zu klein, um darüber zu einem bestimmten Schluss kommen zu können. Sie sitzen auf und in Brauneisenstein. Entstanden ist das gediegene Silber

auf Friedrichssegen jedenfalls durch Ausscheidung des in geringer Menge dem Bleiglanz beigemengten Silbers bei der Bildung der gesäuerten Bleierze. Auffallend erscheint mir, dass es fast immer das kohlensaure Erz ist, auf welchem sich die gediegenen Metalle niederschlugen; ich wenigstens habe nur ein einziges Mal ged. Silber in Begleitung des Pyromorphit beobachtet, dessen Bildung doch der des Weissbleierzes, wie wir oben sahen, so nahe steht.

VI. Kupferkies.

In der Sammlung auf der Grube wird ein deutlich ausgebildeter Kupferkieskrystall der Form $2P\infty \frac{P}{2} oP$ aufbewahrt; derselbe sitzt auf einem Stücke des den Gang begleitenden, blauen Schiefers. Kupferkies ist übrigens immer in kleinen Quantitäten dem Bleiglanz sowohl, als dem vorkommenden reinen Schwefelkupfer beigemengt, aber ich habe ausser dem erwähnten nur derbe Massen gesehen.

VII. Schwefelkies.

Ebenfalls ein selten krystallisirt in Friedrichssegen gefundenes Mineral; eine sich daselbst befindliche Stufe zeigt dasselbe in der Combination $O . \frac{\infty O2}{2} \cdot \frac{mOn}{2} \left(\frac{3O\frac{3}{2}?}{2}\right) \infty O\infty$ aufgewachsen und die Flächen drusig bedeckend auf Bitterspathrhomboedern, welch letzteres Mineral ebenfalls selten angetroffen wird.

VIII. Göthit.

Eine Stufe dieses Minerals besitzt die Friedrichssegener Sammlung, ähnlich dem Horhauser Vorkommen, Drusen rother durchscheinender Täfelchen in Brauneisenstein bildend.

IX. Kalkspath

hat sich als sehr seltener Bestandtheil der Gangausfüllung auf einigen Mitteln gefunden. Krystallographisch ist sein Vorkommen ohne jedes Interesse, dagegen ist es eine auffallende Thatsache, dass das sonst so häufig als Gangausfüllung erscheinende Kalkcarbonat in dem ganzen Ganggebiet der untern Lahn nur einmal in dieser Eigenschaft auftritt und zwar beim Windener Gangzug.

Chemische Beiträge zur Kenntniss der Steinkohlen.

Von

Dr. F. Muck in Bochum.

Zugleich Besprechung von Dr. A. Schondorff's Abhandlung: „Coaksausbeute und Backfähigkeit der Steinkohlen im Saarbecken". (Zeitschrift f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate. Bd. XXIII pag. 135.)

An Schondorff's fleissige Arbeit anzuknüpfen, und über dieselbe zu referiren finde ich mich aus mehrfachen Gründen veranlasst, u. A. aus folgenden:

1. weil Schondorff mehrfach das, was ich in meinen „Chemischen Aphorismen über Steinkohlen" eben zum Theil aphoristisch ausgesprochen, eingehender ausführt, oder in ähnlicher, oder fast gleicher Form wiedergiebt. (Aehnliche Benutzung hat stellenweise auch Art. II. der „Mitthl. a. d. Laboratorium der Berggewerkschaftscasse in Bochum" — in Nr. 13 des „Glück auf" erfahren.)
2. weil ich die Daten, wie sie Schondorff in zusammenhängender Reihe gibt, in ganz ähnlicher Weise seit Jahren den westfälischen (und anderen) Zechen, welche ihre Kohlen im berggewerkschaftlichen Laboratorium untersuchen lassen, in gedruckten Formularen eingeschrieben, mitzutheilen pflege.
3. weil ich mich auf Grund mehrjähriger Erfahrung, von über 400 Analysen und noch mehr Coaksausbeute-Bestimmungen in der Lage finde, Mancherlei zur Vergleichung und Berichtigung hinzuzufügen, ohne den vielleicht noch ziemlich ferne liegenden Zeitpunkt ab-

zuwarten, bis ich bei der grossen Zersplitterung des Bergwerkseigenthums in Westfalen (im Vergleich mit dem Saargebiet) und bei meiner in mehrfacher Richtung in Anspruch genommenen Dienstthätigkeit eine ebenso umfassende systematisch geordnete Reihe von Daten publiciren kann, wie Schondorff für Saarkohlen.

Eingangs seiner Abhandlung weist Schondorff auf das Unzulässige des Bestrebens hin, Regeln aufstellen zu wollen, nach welchen ein Zusammenhang zwischen Zusammensetzung und Eigenschaften der Kohlen sich bestimmen liesse. — Diese Regeln, welche die Empirie aufzustellen versucht oder aufstellen zu dürfen geglaubt hat, hält Schondorff für „nach genauer Prüfung wieder verworfen." — Zu wünschen wäre, dass dies auch wirklich — wenigstens ganz allseitig — der Fall wäre. Schlimm genug, dass die unglückliche Kohlenclassification Fleck's sich noch in Muspratt's Handbuch (2. Aufl. 1865—70) und Wagner's Handbuch der chemischen Technologie (9. Aufl. 1875) u. a. Büchern vorfindet[1]).

Ein Zusammenhang zwischen Zusammensetzung und Eigenschaften würde nur unter der Voraussetzung anzunehmen sein, dass „die Kohle stets nur aus einer chemischen Verbindung, oder doch nur aus einem Gemenge von Verbindungen derselben homologen Reihe bestände." — Die Unzulässigkeit der ersteren Voraussetzung wird Schondorff heutigen Tages von jedem einsichtigen Chemiker zugegeben werden, aber die Unmöglichkeit des experimentellen Beweises beweist noch durchaus nicht die Unrichtigkeit der Annahme, dass die Gemengtheile der Steinkohle derselben homologen Reihe *nicht* angehören.

Ich citire bei dieser Gelegenheit folgende Sätze aus Baltzer's Abhandlung[2]):

1) Vgl. „Chemische Aphorismen" von Dr. F. Muck pag. 4—6.

2) Vierteljahresschrift der züricherischen naturforschenden Gesellschaft. Siehe auch „Glück auf" Nr. 14. 1875.

1. Die Kohlen sind Gemenge complicirter Kohlenstoffverbindungen.
2. Letztere bilden eine genetische und vielleicht eine homologe Reihe.
3. Das Kohlenstoffgerüst dieser Verbindungen ist ein complicirtes. Die einzige Analogie dafür bietet die aromatische Reihe der organischen Verbindungen.

(Ich mache geltend, dass ich die Annahme isomerer Gemenge als Erklärung für die Fälle gegeben habe, wo zwei oder mehrere Kohlen von gleicher procentischer Zusammensetzung ganz ungleiche physikalische Eigenschaften zeigen und augenscheinlich ganz verschiedene Zersetzungsprodukte (beim Erhitzen) geben können)[1].

Dass die Mannigfaltigkeit der Zersetzungsprodukte der Steinkohlen (wie sie Schondorff gruppenweise und einzeln mit Formeln und Namen aufführt) nicht für deren Präexistenz in der Kohle spricht, weil diese in allen neutralen Lösungsmitteln unlöslich (mit Ausnahme des „Bitumen") und nicht ohne Zersetzung schmelzbar ist (Schondorff) — dies ist so unbestreitbar, dass es schwer begreiflich ist, wie in einem im Jahre 1875 erschienenen Buch (Petropraphie) noch folgende Naivetät zum Druck gelangen konnte:

„Dieselben (die Steinkohlen) bestehen aus Kohlenstoff mit einem grösseren oder geringeren Gehalte an bituminösen, öligen Kohlenwasserstoffen, sowie mehr oder weniger Aschenbestandtheilen."

Betreffs des Passus: „Sie ist (die Steinkohle) mit Ausnahme eines geringen, früher „Bitumen" genannten Gemengtheiles, unlöslich in allen neutralen Lösungsmitteln" (Schondorff) — möchte ich mir eine berichtigende Bemerkung gestatten: Unter dem, was man „früher Bitumen nannte", verstand man (und versteht man leider auch heute noch vielfach) eben nicht speciell den in Aether, Benzol, Schwefelkohlenstoff etc. löslichen Bestandtheil, sondern die gesammten flüchtigen Bestandtheile (!), welche eine Steinkohle beim Erhitzen unter Luftabschluss er-

---

1) Chem. Aphor. pag. 15. — „Glück auf" 1875. Nr. 13.

giebt[1]). Für den vorerwähnten in neutralen Lösungsmitteln löslichen Gemengtheil ist überdies die Bezeichnung „Bitumen“ so unzutreffend gar nicht. Ueber dieses Bitumen der Steinkohlen werde ich demnächst in der Lage sein berichten zu können.

Vercoakungsprobe.

Zur Bestimmung der Backfähigkeit hat Schondorff die Methode von E. Richters[2]) anzuwenden versucht, jedoch ohne damit zu befriedigenden Resultaten gelangen zu können. Nach Richters wird bekanntlich die pulverisirte Probekohle in verschiedenen Verhältnissen mit Quarzpulver gemischt, aus diesen Mischungen im Platintiegel kleine Coakskuchen erzeugt, welche durch Auflegen von Gewichten auf ihre Festigkeit geprüft werden. Ist dann bei einer bestimmten Quarzbeimischung die Festigkeit des Kuchens so sehr vermindert, dass er durch ein Gewicht von 500 Grm. zerdrückt wird, während er bei einem wenig geringeren Quarzzusatz diesem Druck noch widersteht, so giebt das nunmehrige Verhältniss von Quarzpulver zu Kohle den Grad der Backfähigkeit der Letzteren an.

Die Methode Richters hat Schondorff aus folgenden Gründen unbefriedigt gelassen.

„Die Festigkeit des Coakskuchens ist gar zu sehr davon abhängig, ob das Pulver mehr oder weniger locker in den Tiegel eingetragen wurde, und die fast nie vollkommen ebene Oberfläche desselben erlaubt nicht, den Druck des aufgelegten Gewichtes stets gleichmässig auf den ganzen Kuchen wirken zu lassen, und in Folge dessen findet je nach der Unebenheit der Oberfläche im Zerdrücken bei verschiedenen Graden der Festigkeit statt.“ (Schondorff.)

Bei einem so verdienstvollen und gewissenhaften Forscher wie Richters muss die Annahme ferne liegen,

---

1) Vgl. Chem. Aphor. pag. 17.

2) Zeitschr. f. B. H. und Salinenwesen. Bd. 19. p. 17 ff. Dingler pol. Journal Bd. 195. p. 71 ff.

dass er sich bei seiner Methode einer Selbsttäuschung hingegeben habe. Was übrigens bei seinem Untersuchungsmaterial völlig zutreffend sein mag, braucht darum doch nicht ausnahmslos auf Kohlen jeder Art anwendbar zu sein. Mich hat von der Anwendung der Methode Richters[1]) weniger die zweifelhafte Sicherheit der Festigkeitsbestimmung, als die Schwierigkeit abgeschreckt, beim Vercoaken der Gemische von Kohle und Quarz den Endpunkt, gleichsam die Endreaction, genügend genau erkennen zu können. Es giebt Backkohlen, und zwar auch sehr aschenarme, (beste Coakskohlen), welche bei der Vercoakungsprobe äusserst schwer brennbare Gase ausgeben, und in noch höherem Grade ist dies bei sehr aschenreichen, also auch bei Mischungen von Kohle und Quarz der Fall.

Schondorff zog vor, auf die ältere individuellere Backfähigkeitsprobe zurückzugehen, d. h. „unter möglichst gleichen Verhältnissen von pulverisirter Probekohle im Platintiegel angefertigte Koakskuchen nach ihrer äusseren Erscheinung auf ihre bekannten Eigenschaften zu taxiren."

Ich pflege ganz dasselbe seit vielen Jahren zu thun, und die betreffenden Ergebnisse den übrigen Untersuchungsdaten beizufügen[2]).

Schondorff's Erfahrungen stimmen mit den meinigen im Wesentlichen überein. Ich theile nachstehend den bezüglichen Passus aus Schondorff's Abhandlung mit:

„Die freie Oberfläche des im Platintiegel aus fein gesiebtem Kohlenpulver hergestellten Kokskuchens zeigt sich:

rauh, feinsandig,	schwarz	überall oder doch bis nahe zum Rande locker	I. Sandkohle.
		fest gesintert, nur in der Mitte locker	II. gesinterte Sandkohle.
		überall fest gesintert	III. Sinterkohle.
grau und fest, knospenartig aufbrechend			IV. backende Sinterkohle.
glatt, metallglänzend und fest .			V. Backkohle.

Zur Einschaltung der beiden Mittelstufen: II. gesinterte Sandkohle und IV. backende Sinterkohle, habe ich

1) Andeutung hierüber Chem. Aphor. pag. 5.

2) Chem. Aphor. s. Tabellen.

mich veranlasst gesehen, weil es bei dem continuirlichen Uebergange, welcher von den Sandkohlen durch die Sinterkohlen zu den Backkohlen besteht, fast unmöglich schien, eine scharfe, leicht unterscheidbare Begrenzung der drei Hauptgruppen aufzufinden. Diese Mittelstufen erhalten daher diejenigen Kohlen, welche einerseits die Eigenschaften der Sandkohlen mit denen der Sinterkohlen, andererseits diejenigen der Sinterkohlen mit denen der Backkohlen verbinden und so also einen Uebergang von der einen zur anderen Kohlengruppe bilden.

Während die Cokskuchen der Sandkohlen — wenn sie nicht zerfallen — stets, und auch meistens die der gesinterten Sandkohlen, eine ebene ununterbrochene Oberfläche besitzen, ist dieselbe bei den Kuchen der Sinterkohlen fast immer durch radiale Sprünge mehr oder weniger zerrissen. Bei der backenden Sinterkohle zeigt sich schon eine Neigung zum Aufblähen, welche aber nur ein scharfkantiges, blumenblätterartiges Aufspringen der Oberfläche bewirkt. Bei den Backkohlen ist diese Oberfläche stets mehr oder weniger aufgegangen und ihre Unebenheiten zeigen durch die wulstige Abrundung, dass die Masse vollständig geflossen war.

Von den Kohlen der obigen fünf Gruppen eignen sich selbstverständlich diejenigen der Gruppe V. vorzugsweise für die Verkokung, Vergasung und Schmiedefeuerung und zwar wird man für die Verkokung und Schmiedefeuerung Kohlen mit möglichst hoher, für die Gasfabrikation solche mit möglichst niedriger Koksausbeute zu wählen haben. Auch die backenden Sinterkohlen können, wenn auch mit weniger Vortheil, dieselbe Verwendung finden. Die Kohlen der ersten drei Gruppen eignen sich aber nur zu Flammofen- und Dampfkesselfeuerung, sowie zum Hausbrand."

Die von Schondorff gegebene Charakteristik der Coakskuchen von den Kohlen I—V. ist ausnehmend zutreffend und concis in der Fassung. Sehr überraschend dagegen muss der Umstand erscheinen, dass Schondorff bei Gruppe V. von einem verschiedenen Grad der Aufblähung eigentlich gar nicht spricht. Der Grad der Aufblähung von Backkohlen ist aber allerorten ein so frap-

pant verschiedener und für verschiedene Kohlensorten so charakteristisch, dass Schondorff ein ganz besonderer Grund vorgelegen haben muss, davon schweigen zu dürfen [1]).

Dieser Grund liegt, wie ich nachher zeigen werde, in einer von Schondorff beliebten Abänderung der Vercoakungsmethode Richters, und diese Abänderung eben musste ihn (Sch.) ausser Stand setzen, die Aufblähungsverschiedenheiten wahrzunehmen.

Der so sehr verschiedene Grad der Aufblähung, wie ihn Backkohlen zeigen, liess mich ernstlich daran denken, darauf eine Art von Classification zu gründen.

(Ein eigens zu diesem Zweck von meinem früheren Assistenten, Herrn A. Sauer, jetzt Chemiker der Nickelhütte zu Losoncz in Ungarn, construirtes Instrument (Volumeter) ist im 9. Heft der Zeitschr. f. analyt. Chemie beschrieben worden.) Eine bereits begonnene Versuchsreihe blieb unausgeführt, weil es mir schlechterdings nicht gelingen wollte, die Bedingungen zu treffen, unter denen von derselben Kohlenprobe Coakskuchen von einigermassen gleichem Volumen sich erhalten lassen.

Während Richters, 1 Gramm gepulverte Kohle (durch ein Sieb mit etwa mohnkorngrossen Oeffnungen gesiebt) in einem pp. 3 Cent. hohen Platintiegel mit einer pp. 18 Cent. hohen Flamme eines Bunsen'schen Einbrenners bei 6 Cent. Entfernung des Tiegelbodens von der Brenneröffnung erhitzt, bis keine mit leuchtender Flamme verbrennende Gase zwischen Rand und Deckel des Tiegels mehr entweichen, — wendet Schondorff — zwar einen eben so grossen Tiegel (28 Mm.), aber 2 Gramm sehr feinen Kohlenpulvers [2]) an, und nimmt bei 20 Cent. Flammenhöhe einen Abstand von 3 Centm. zwischen Brennermündung und Tiegel-

1) Abschnitt II. der Chem. Aphor. pag. 5 (nebst zugehöriger Tabelle) handelt von der Aufblähung und ihrer Beziehung zur chemischen Zusammensetzung. Die bezüglichen Ermittelungen zeigen, dass sich eine durchgreifende Regel dafür nicht aufstellen lässt, dass namentlich aber der von Fleck aufgestellte Satz: die Auftreibung sei eine mit dem Gehalt an disponiblem Wasserstoff zunehmende — falsch ist.

2) Im Original pag. 137 heisst es irrthümlich 1200 statt 120 Maschen pr. □ Centm.

boden. Warum Schöndorff in der angegebenen Weise von dem Verfahren Richters abweicht, giebt er nicht an. Ich habe das Richters'sche Verfahren in allen wesentlichen Punkten eingehalten bis auf die Dimensionen des Tiegels, welchen ich höher gewählt, und mir nach jeweiliger Abnutzung immer wieder in folgenden Dimensionen beschafft habe.

Bodenflächendurchmesser: 20—25 Mm.
Höhe: . . . . 30—40 „

Was die von mir gewählte grössere Höhe des Tiegels angeht, so sah ich mich dazu genöthigt durch die enorme Aufblähung mancher westfälischen Backkohlen. Es giebt darunter solche, die bei Anwendung von 1 Grm. einen Coakskuchen von 5 Cm. Höhe (und darüber) geben. Will man für solche Kohlen keinen viel grösseren Tiegel (über 4 Cm. hoch) verwenden, so muss man soviel weniger Kohle anwenden, dass der resultirende Coakskuchen den Deckel des Tiegels nicht mehr berührt. Die allergeringste Anbackung am Tiegeldeckel bedingt ein Mehrausbringen von oft mehreren Prozenten. Man kann im Falle des Anbackens oftmals eine lang anhaltende Rauchentwickelung nach bereits völligem Erlöschen der Flamme wahrnehmen.

Giebt man stärkere Hitze, senkt man z. B. den Tiegel von 6 bis auf 3 Centm. Abstand von der Brennermündung in die Flamme, so tritt die vorhin beschriebene starke Aufblähung nicht mehr ein, vielmehr ist dann der resultirende Coakskuchen in der Regel auch nicht grösser, als wie man ihn beim Vercoaken einer Kohle erhält, welche unter gar keinen Umständen auffällige Aufblähung zeigt. Für Schondorff's Methode spricht auf den ersten Blick der Umstand, dass die Vercoakungsbedingungen, — rasche starke Erhitzung — mehr den beim Grossbetrieb gegebenen entsprechen, als bei der von mir adoptirten Methode von Richters. Dagegen aber gestattet Schondorff's Methode, weil sie eben überhaupt compaktere kleinere Coakskuchen liefert, nicht die Wahrnehmung des sehr charakteristischen Aufblähungsgrades, welcher dem Coaksausbringen proportional zu sein pflegt,

namentlich bei einem Ausbringen von über 80%. Kohlen von unter 80% Ausbringen geben nur selten voluminöse Coakskuchen. Stark blähend verhalten sich in der Regel nur die aus Glanzkohle bestehenden (oder doch daraus vorwiegend bestehenden) Kohlensorten. (Von den verschiedenen Kohlenarten, Glanzkohle, Streifkohle und Faserkohle, wird weiter unten die Rede sein). Die practische Wichtigkeit dieses Unterscheidungsmerkmales möchte von keinem Coaksproducenten in Abrede gestellt werden, und habe ich meine oftmals ausgesprochene Ansicht oft genug bestätigt gefunden: dass eine um so stärkere jähere Erhitzung (neben stärkerer Chargirung) erforderlich ist, je stärkere Aufblähung die resp. Kohlen im Tiegel zeigen. Hiermit ist auch die Wahl der Ofengattung für eine in Frage kommende Kohlensorte angezeigt, wenigstens für Coaksanstalten, auf welchen verschiedene Ofensysteme vorhanden sind und verschiedene Kohlensorten vercoakt werden.

Was bei der Vercoakungsprobe den Endpunkt der Erhitzung angeht, so hat Richters als solchen das Ausbleiben der leuchtenden Flamme zwischen Tiegel und Deckel gewählt, desgleichen auch Schondorff. Er motivirt dies mit den Worten: „Die geringe Menge Gas, welche sich später noch entwickeln würde, könnte nur aus fast reinem Wasserstoff bestehen, und daher nur wenig in's Gewicht fallen." — Dies kann nicht so ohne Weiteres zugegeben werden; Sumpfgas- und Kohlenoxydflamme oder beide zugleich, lassen sich nicht nur gerade so von Wasserstoffflamme unterscheiden, und es kann die Gewichtsabnahme, welche durch das Entweichen nicht leuchtend brennender Gase bedingt ist, wohl auch eine ganz erhebliche sein.

Ferner lässt sich der Endpunkt der Vercoakung überhaupt nicht immer nach der Flamme der entweichenden Gase bestimmen, wenigstens nicht bei der Einstellung auf 6 Centm. Abstand, da es Backkohlen (westfälische) genug giebt, welche beim Tiegelvercoaken überhaupt sehr schwer brennbare Gase entwickeln, die auch schon längst aufhören zu brennen, während noch massenhafter Rauch entweicht. Aus diesen Gründen nehme ich als Endpunkt der

Vercoakung stets den Moment an, wo weder brennende Gase noch deutlich sichtbarer Rauch mehr entweichen. In der Regel freilich, wenigstens bei sehr „gasreichen“ und sehr „gasarmen“ Kohlen, hört mit der leuchtenden Flamme auch jede Rauchentwickelung auf. Dieser Moment aber lässt sich nicht sehr gut wahrnehmen, wenn die Flamme der Lampe den Tiegelrand erreicht, oder gar, wie bei Schondorff's Verfahren, die Flamme den Tiegelrand „beträchtlich überragt“. Den Schutz, den nach Schondorff's Dafürhalten die hohe Flamme gegen das Eindringen von atmosphärischer Luft in den Tiegel gewährt, möchte ich dem vorerwähnten Missstand gegenüber nicht zu hoch anschlagen, zumal vergleichende Versuche, die ich in dieser Richtung angestellt, mir niemals erheblichere Differenzen ergeben haben, als man sie bei der Tiegelvercoakung caeteris paribus überhaupt erhält.

Von practischer Wichtigkeit ist immerhin auch der Vergleich zwischen den Resultaten der Tiegelvercoakung und des Grossbetriebs. — Schondorff spricht sich über diesen Punkt nicht aus. Richters[1]) citirt Annäherungsresultate von 1—2%, unterlässt aber dabei nicht zu erwähnen, „dass die Betriebs- und Versuchsresultate nicht selten um 10% und mehr zu Gunsten der letzteren differirten, wenn Oefen älterer Construction und minder zweckmässiger Einrichtung zur Anwendung kamen“.

Meine Erfahrungen stehen mit Vorstehendem in Uebereinstimmung.

Nachstehend einige vergleichende Vercoakungsversuche, welche ich unter verschiedenen Bedingungen angestellt habe. (Siehe Tabellen A. und B.)

Die Coaksbestimmung und die daraus gezogenen mitunter weitgehenden Consequenzen, welche in den letzten Jahren so zu sagen recht in Mode gekommen sind, verfehlten nicht, die Frage zu provociren, ob denn die Methode (im Platintiegel) eigentlich auch, und unter welchen Bedingungen, genügend übereinstimmende Resultate liefere[2]).

1) Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen. Bd. 19. pag. 87 ff.

2) Siehe u. A. Annuaire de l'Association des Ingenieurs sortis de l'école de Liége 1875, 2e Numéro, Mars et Avril pag. 200.

Zur Beantwortung diene nachfolgende Versuchsreihe, vor deren Ausführung ich mir folgende Fragen vorlegte:

Wird die Coaksausbeute beeinflusst und in welchem Grade?

a) Durch die Dimensionen der Tiegel.
b) „ „ sonstige Beschaffenheit der Tiegel.
c) „ „ Art der Erhitzung.
d) „ „ angewandte Kohlenmenge.

Die auf Tabelle A verzeichneten Zahlen (besonders der Versuchsreihe I.) geben hierauf folgende Antworten:

ad a. Die Dimensionen der Tiegel influiren bei sonst gleichen Bedingungen (und wenn keine Anbackung stattfindet) so gut wie nicht auf die Coaksausbeute (Reihe I. Nr. 3, 3a, 3b, 3c, 4, 4b, 4d, 4c, 4f; Differenz meist unter $^1/_2$ %).

ad b. Die Zahlen der Tabelle B. weisen ganz bedeutende Differenzen in der Coaksausbeute auf bei Tiegeln von gleichen Dimensionen, aber verschiedener Leitungsfähigkeit, welche bei dem einen, einem sehr gut erhaltenen, augenscheinlich sehr viel bedeutender war, wie bei einem zum Vergleich angewandten schon sehr verbrauchten. Letzterer besass rissige rauhe Oberfläche und mehrere Mm. lange, vom Rand abwärts laufende Längsrisse. Die Mehrausbeuten sind ungefähr dieselben, wie bei Anwendung von kleinen Flammen (12 und 9 Cm. Höhe) und Thondreieck. Angewandt wurden Tiegel von 40 Mm. Höhe und 24 Mm. Bodendurchmesser, 18 Cm. Flammenhöhe und 6 Cm. Abstand des Tiegelbodens von Brennermündung.

ad c. Die Coaksausbeute bleibt mit geringen Schwankungen (unter 1%) dieselbe bei Anwendung des Gebläses, 18 Cm. Flammenhöhe und 6 resp. 3 Cm. Abstand des Tiegelbodens von der Brennermündung, steigt aber um 2—5 % bei Verringerung der Flammenhöhe (auf 12 und 9 Cm.) oder Anwendung eines mit Thonpfeifenrohr überzogenen Drahtdreiecks (Reihe I, 3a, und 4d[1]).

---

1) Bei allen übrigen Versuchen wurden dünne Drahtdreiecke angewandt.

ad d. Die angewandte Menge (1 oder 2 Grm.) ist ohne erheblichen Einfluss auf die Coaksausbeute, so lange keine erhebliche Anbackung des Coakskuchens am Tiegeldeckel oder der Tiegelwand stattfindet, in welchem Fall (wie bereits erwähnt) namhafte Mehrausbeute erzielt wird.

Die Frage nach dem Einfluss der Vercoakungsbedingungen auf Beschaffenheit (Volumen, Farbe etc.) des Coakskuchens beantwortet sich wie folgt:

1. Das Volumen, resp. die Höhe des Coakskuchens nimmt zu:
   a) bedeutend — mit geringerer Erhitzung, doch ergiebt sich keine einfache Proportionalität.
   b) weniger — mit der angewandten Menge Kohle, und ebenfalls in keinem bestimmten Verhältniss.

Die Reihe II zeigt, dass solche stark blähende Backkohlen wie die Schaumburger, die Anwendung von 2 Grm. oder niedrigen Tiegeln eben nicht gestatteten (und dass unter den von Schondorff vercoakten Saarkohlen sich solche stark blähende nicht befinden können).

2. Die Farbe der Coakskuchen geht bei schwacher Erhitzung von Silbergrau in's schwärzliche über, der Glanz vom metallähnlichen in seidenartigen, und die Farbe des Tiegelbeschlages (mitunter auch des Coakskuchens selbst) ins Braune.

Aus Vorstehendem ergeben sich folgende Regeln, welche bei Bestimmung der Coaksausbeute zur Erzielung constanter Resultate zu befolgen sind.

Man wende an:

1. Nicht über 1 Grm. (und weniger bei stark backenden Kohlen).
2. Flammen von nicht unter 18 Cm. Höhe.
3. Dünnes Drahtdreieck.
4. 3 Cm. Abstand des Tiegelbodens von Brennermündung.
5. Tiegel von guter Oberflächenbeschaffenheit.
6. „ „ mehr als 30 Cm. Höhe bei stark blähenden Kohlen.
7. Man erhitze bis zum fast völligen Verschwinden jeglicher Flamme zwischen Deckel und Tiegelrand.

Zur Beurtheilung des mitunter charackteristischen und

praktisch wichtigen Aufblähungsgrades empfiehlt es sich, die Vercoakung bei gelinderer Erhitzung zu wiederholen. Im letzteren Fall treten (wie bereits oben erwähnt) schwerer entzündliche Gase resp. Dämpfe auf, und lässt sich der Endpunkt der Erhitzung, namentlich bei hohem Aschengehalt, häufig minder sicher erkennen. (Die Aschengehalte der vercoakten Kohlen (Tab. A. und B) betrugen 2—6 % resp. 10 % bei der Cannelkohle).

Ueber den Einfluss des Aschengehaltes auf die Höhe der Coaksausbeute

herrschen verschiedene, einander geradezu widersprechende Meinungen. Nach der einen soll der Aschengehalt erhöhend, nach der anderen erniedrigend auf die Coaksausbeute wirken. Ich hatte früher schon des Oefteren bemerkt, dass sehr unreine (aschenreiche) Kohlenproben — Bohrproben z. B. — bei der Vercoakungsprobe immer einen russschwarzen, wenig oder nicht glänzenden Coakskuchen liefern und dass selbst bei hohem Gehalt an disponiblem Wasserstoff die wenn auch anfangs hell leuchtende und russende Flamme sehr früh einer noch lange anhaltenden schwachleuchtenden Platz macht. — Die Glanzlosigkeit an sich kann nicht befremden, da der hohe Aschengehalt einer völligen Schmelzung ja im Wege stehen muss.

Die nachstehenden Versuche — Vercoakung von Gemischen aus Kohle und Quarzmehl — zeigen, dass das Auftreten der schwachleuchtenden Flamme und des russartigen Ueberzuges auf dem Coakskuchen gar keinen Zweifel darüber aufkommen lassen kann, dass bei einem Aschengehalt von gewisser Höhe nicht allein weniger, sondern auch andere, und zwar kohlenstoffärmere Destillationsproducte entweichen, wie beim Vercoaken derselben, aber aschenärmeren Kohle. Von der (nur 3,7 % Asche enthaltenden) Kohle I. der Tabelle A. wurde je 1 Grm. mit feinem, vorher ausgeglühtem Quarzmehl gemischt, so dass die Gemische 30, resp. 50 und 60 % Quarzmehl enthielten, und unter den Bedingungen I. 3. (Tab. A) vercoakt.

Tabelle A.

Kohlensorte.	Art der Erhitzung resp.		Tiegel von		Angewandte Menge.	Coaksausbeute.		Beschaffenheit der Coakskuchen etc.		
	Flammenhöhe.	Abstand des Tiegelbodens von Brennermündung.	Höhe.	Bodendurchmesser.		pCt. Mittel	pCt. aus	Höhe.	Form.	
I.	Cm.	Cm.	Mm.	Mm.	Grm.			Mm.		
Westf. Coaksk. 1.	Gebläse.		30	18	1	75,16	—	10	kugelig	Silberglänzend mit einzelnen schwwarzen Flecken
" " 2.	22	6	30	18	1	74,67	—	15	etwas konisch	
" " 3.	18	3	38	22	1	74,69	75,13 74,25	14 11	schief konisch	
" " 3a.	18	3	38	22	2	75,12	75,21 75,04	10 10	flach kugelig	
" " 3b.	18	3	30	18	1	75,87	—	14	schief konisch	
" " 3c.	18	3	30	18	2	75,65	—	20	cylindrisch	
" " 4.	18	6	38	22	1	74,87	74,96 74,61	20 17	ellipsoidisch	
" " 4b.	18	6	38	22	2	75,83	75,13 76,54	20 30	cylindrisch cylindrisch, stark angebacken	
" " Thondreieck. 3d.	18	3	38	22	1	77,65	—	über 38	den Tiegel ausfüllend, stark angebacken	Schwärzlich
" " Thondreieck. 4c.	18	6	38	22	1	78,15	—	" "	den Tiegel ausfüllend	Schwärzlich, brauner Beschlag der Tiegelwand

I.										
Westf. Coaksk. 4d.	18	6	30	18	1	75,67	—	15	conisch	Silberglänzend mit einzelnen schwarzen Flecken
„ „ 4e.	18	6	30	18	2	75,33	—	21	conisch	
„ „ 4f	18	6	43	22	1	75,77	—	[illegible]2	conisch	
„ „ 5	12	3	38	22	1	77,67	—	25	cylindrisch	Schwärzlich seidenglänzend, Tiegel bräunlich irisirend beschlagen
„ „ 6	9	3	38	22	1	80,80	—	30	Tiegel völlig füllend	Schwarz, mattglänzend, etwas angebacken, vielfach geplatzt, Tiegel braun irisirend beschlagen
II. Schaumburger Coaksk. (Wälder.) 1.	Ge	bläse	38	22	2	80,88	80,80 80,97	über 38	cylindrisch Tiegeldeckel gehob.	Silberglänzend
„ „ 2.	18	3	38	22	1	81,30	—	20	conisch	
„ „ 2a.	18	3	38	22	2	82,22	—	über 38	spitz conisch	Silberglänzend, stark angebacken
„ „ 3.	18	6	38	22	1	81,45	81,33 81,58	20 22	cylindrisch	Silberglänzend
„ „ 3a.	18	6	38	22	2	82.40	—	über 38	cylindrisch	Silbergl., stark angebacken, nach oben braun schwarz
„ „ 4.	12	3	38	22	1	83,24	—	21	cylindrisch	Seidenglänzend, bräunlich
„ „ 5.	9	3	38	22	1	84,00	—	28	cylindrisch nach oben erbreitert	Schwarzglänzend
III. Schaumburger Sinterk. (Wälder) 1.	18	3	38	22	1	77,86	—	—	platt	—
„ „ 2.	18	6	38	22	1	78,16	—	—	„	—
„ „ 3.	9	3	38	22	1	80,08	—	—	„	—
IV. Westf. Sandk. 1.	Ge	bläse	38	22	1	87,00	—	—	—	—
„ „ 2.	18	3	38	22	1	-8,14	—	—	—	—
„ „ 3.	18	6	38	22	1	88,31	—	—	—	—
„ „ 4.	9	3	38	22	1	89,31	—	—	—	—

Tabelle A. (Fortsetzung.)

Kohlensorte.	Art der Erhitzung resp. Flammenhöhe.	Art der Erhitzung resp. Abstand des Tiegelbodens von Brennermündung.	Tiegel von Höhe.	Tiegel von Bodendurchmesser.	Angewandte Menge.	Coaksausbeute. pCt. Mittel	Coaksausbeute. pCt. aus	Beschaffenheit der Coakskuchen etc. Höhe.	Beschaffenheit der Coakskuchen etc. Form.	Beschaffenheit der Coakskuchen etc.
V.										
Westf. Cannelk. 1.	Gebläse		38	22	1	59,33	—	5	platt, zerklüftet	Silberglänzend, schwarz gefleckt.
„ „ 2.	18	3	38	22	1	60,10	60,20 60,10	5	„ „	
„ „ 3.	18	6	38	22	1	60,34	—	5	„ „	
„ „ 4.	9	3	38	22	1	63,79	—	13	kugelig	Schwarz glänzend, stark russende Flamme.

Tabelle B.

Kohlensorte.	pCt. Coaksausbeute im alten Tiegel	pCt. Coaksausbeute im neuen Tiegel
Westfälische Backkohle	78,62	74,87
Schaumburger „	83,22	81,45
Schaumburger Sinterkohle	79,44	78,16
Westfälische Sandkohle	90,03	88,31
Westfälische Cannelkohle	64,17	60,34

				Coaks, berechnet auf quarzfreie Kohle.
Ich erhielt bei dem Gemische	1.	mit 30 %	Quarz:	74,88 %
„ „ „ „ „	2.	„ 50 %	„	76,22 %
„ „ „ „ „	3.	„ 60 %	„	79,31 %

Sämmtliche Coakskuchen waren schwach gebläht, und die freie Oberfläche, „knospenartig aufbrechend", im Uebrigen aber verschieden wie nachfolgend beschrieben:

1. Compakt, gut geflossen, graphitglänzend.
2. Mürber wie 1) russschwarz, fast glanzlos mit einigen lose oben aufliegenden hiersekorngrossen Coakskügelchen.
3. Sehr mürbe, völlig glanzlos, mit zahlreichen, daneben und darauf liegenden Coakskügelchen.

Ausbrechende Flammen wie vorhin bei hochaschenhaltigen Kohlen beschrieben.

Die Anstellung fernerer Versuche in dieser Richtung konnte mir nicht geboten erscheinen, da einerseits deren Ergebniss mit Sicherheit vorauszusehen war, und andererseits aber eine andere grössere Versuchsreihe den Einfluss des Aschengehaltes auf die Coaksausbeute bereits auf das Allerbestimmteste dargelegt hat.

Die gedachte grössere Versuchsreihe rührt von H. Schulze, Bergakademiker zu Freiberg, her. Herr Schulze hatte vor einigen Monaten die Güte, mir brieflich mitzutheilen, dass die Versuche, welche er mit Kohlen der Glückhilfsgrube bei Waldenburg u. a. angestellt, ihm ausnahmslos Zunahme der Coaksausbeute mit dem Aschengehalt ergeben hat, wie folgende Versuchsreihe zeigt:

	Stückkohle		Kleinkohle	
	% Coaks.	% Asche.	% Coaks.	% Asche.
Friederiken-Flötz	67,7.	2,3.	71,8.	13,7.
Liegend- „	67,5.	2,7.	69,4.	18,4.
Freundschafts- „	69,3.	14,6.	71,1.	22,2.
Strassen- „	70,1.	4,3.	72,7.	12,0.
Zweites „	70,7.	2,9.	71,4.	5,3.
Drittes „	70,7.	6,1.	73,2.	18,4.
Drittes „ Erbstolln 3.	68,1.	7,2.	70,3.	7,4.

		Stückkohle		Kleinkohle	
		% Coaks.	% Asche.	% Coaks.	% Asche.
Starkes Flötz		69,3.	2,5.	72,3.	21,4.
Starkes „	Wrangel 3.	78,9.	10,7.	81,5.	12,4.
Viertes „		69,2.	6,4.	70,4.	9,2.
Fünftes „		70,9.	7,0.	72,3.	12,9.
„ „		68,7.	4,2.	72,2.	5,6.
Sechstes „		69,2.	2,4.	70,9.	9,2.
Achtes „		72,4.	3,2.	73,6.	15,4.
„ „		70,7.	8,4.	71,7.	11,7.

Backkohle von Waldenburg mit

3,1 % Asche	gab	68,23	% Coaks.
11,7 „ „ u. Quarz	„	68,54	„ „
23,0 „ „ „ „	„	69,61	„ „
49,3 „ „ „ „	„	72,40	„ „
71,9 „ „ „ „	„	71,82	„ „

Cännelkohle (Newhaven) mit

3,2 % Asche	gab	41,68	% Coaks.
8,3 „ „	„	42,00	„ „
13,4 „ „	„	41,92	„ „
27,0 „ „	„	42,63	„ „
39,0 „ „	„	42,71	„ „
76,7 „ „	„	45,88	„ „

Um fernerhin „den Einfluss unorganischer Substanz auf den Grad der Verflüchtigung beim Vercoaken organischer Stoffe zu untersuchnn", vercoakte Schulze Stärke, Dextrin, Rohrzucker und Milchzucker mit Quarzmehl und erhielt dabei folgende Zahlen:

Stärke giebt mit — % Quarzmehl gemengt 4,57 % Coaks

13,8 „	„	„	4,88 „ „	auf aschenfreie Substanz berechnet.
18,4 „	„	„	4,90 „ „	
22,0 „	„	„	5,62 „ „	
31,4 „	„	„	6,31 „ „	
45,7 „	„	„	7,10 „ „	
59,6 „	„	„	8,18 „ „	
61,5 „	„	„	9,10 „ „	
62,1 „	„	„	10,07 „ „	

	Asche		Coaks	
Dextrin mit	— % Asche (Quarz)	gab	4,36 % Coaks.	Mittel aus: 4,28—4,50; 4,27—4,38; 4,48—4,25
	ca. 20 „ „	„	5,13 „ „	
	ca. 50 „ „	„	7,43 „ „	
Rohrzucker mit	— % Asche	gab	9,24 % Coaks.	Mittel aus: 9,09—9,52; 9,27—9,30; 9,18—9,07.
	9,8 „ „	„	9,12 „ „	
	25,2 „ „	„	10,84 „ „	
	61,7 „ „	„	14,08 „ „	
	70,5 „ „	„	14,15 „ „	
	72,0 „ „	„	13,53 „ „	
Milchzucker mit	— % Asche	gab	3,28 % Coaks.	Mittel aus: 3,32—3,25; 3,40—3,14; 3,21—3,38.
	23,5 „ „	„	5,30 „ „	
	44,7 „ „	„	6,24 „ „	

Vergleicht man die Coaksausbeuten aus meinen Kohle-Quarzmischungen 1, 2 und 3 mit den Zahlen meiner Tabelle A (I), so wird man mit mir zu dem Schlusse gelangen:

dass die indifferente unorganische Substanz (Qarzmehl) durch Wärmeabsorption genau ebenso, d. h. auf Erhöhung der Coaksausbeute hinwirkt, wie jeder andere Umstand, welcher eine niedrige Vercoakungstemperatur bedingt. Siehe Tab. A: I 3a, 4c (Thondreieck) I, 5,6 (kleine Flamme) II. 4,5, III. 3, IV. 4, V. 4. Herr Schulze macht mich im selben Briefe auf folgende Behauptung Philippart's (Revue universelle t. 35. p. 400) aufmerksam:

„la pureté du charbon a également une influence; plus le charbon est propre, moins il y a des matières volatiles"

Philippart verglich a. a. O. Sumpf- und Wäscheschiefer mit 6,75 resp. 15,18 und 75 % Asche.

„Vielleicht“ — bemerkt Herr Schulze vollkommen richtig — „hat das aus den Schiefern wenigstens zum grössten Theil entweichende Wasser einen die Vergasung begünstigenden Einfluss gehabt, vielleicht hat dessen Quantität selbst die Coaksausbeute auch direct vermindert.“

Bevor ich auf den Inhalt des französischen Citates zurückkomme, citire ich jetzt wörtlich einen auf die vorliegende Frage bezüglichen Passus aus meinem Jahresbericht pro 1874 („Glück auf“ No. 13 1875).

> „Nicht unerwähnt endlich darf bleiben, dass — die von keiner Seite bestrittene Berechtigung der Coaksbestimmung zur technischen Beurtheilung einer Kohlensorte im Allgemeinen zugestanden — dieser Berechtigung eine Grenze gesetzt ist durch den Aschengehalt. Wo dieser eine gewisse Höhe erreicht (angenommen 10 %), so wird es sehr bedenklich, den Charakter einer Kohle nach dem Coaksausbringen (natürlich auf aschenfreie Kohle berechnet) einigermassen bestimmt feststellen zu wollen, weil der Aschengehalt ohne Zweifel häufig durch wasserhaltige Thonsilikale bedingt ist, welche erst beim Glühen ihr Wasser verlieren. Dadurch aber wird der Gehalt an flüchtigen Bestandtheilen selbstredend zu hoch ausfallen. Diese Erwägung muss bei Beurtheilung einer Kohle — sowohl nach der Elementaranalyse wie nach der Coaksbestimmung — stets Platz greifen, zumal wenn, wie dies bei einer Bohrprobe der Fall sein kann, einigermassen reine Kohlensubstanz nicht beschaffbar ist. Der wichtigste Anhalt ist in solchen Fällen noch in dem sog. disponiblen Wasserstoff gegeben, welcher ganz gewiss nur der Kohlensubstanz angehörig ist“.

Ein halbes Jahr später drückt sich Schondorff (Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen Bd. XXIII. pag. 161) darüber ganz ebenso, nur ein bischen kürzer, — und nicht speciell in Bezug auf Coaksausbeute — aus, wie folgt:

> „Wie ich schon früher andeutete, ist die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes der Kohlen unvermeidlichen Fehlern ausgesetzt und wird namentlich bei den aschenreichen Cannelkohlen und den Brandschiefern sehr un-

zuverlässig. So ist sicher ein bedeutender Theil der grossen Menge von 205 Atomen Sauerstoff, welche bei der oben angeführten Brandschieferanalyse gefunden wurden, dem Hydratwasser von Aschenbestandtheilen zuzuschreiben, welches nicht bei Trockentemperatur von 100° C, wohl aber bei der grösseren Hitze der späteren Verbrennung entwich. Dieser Unzuverlässigkeit der Bestimmungsmethode mag es daher auch zuzuschreiben sein, dass die beiden Kohlenarten [1]) keinen gesetzmässigen Unterschied aufweisen".

Ohne ganz allgemein richtig zu sein, kann die Behauptung Philippart's doch für gewisse Fälle völlig zutreffen. Die beiden Kohlenarten (glänzend und matt, wie ich — Glanzkohle und Streifkohle, wie Schorndorff sie später nennt) unterscheiden sich in der Mehrzahl der Fälle auch durch den Aschengehalt, welcher bei Glanzkohle immer sehr gering, bei der Streifkohle oft sehr bedeutend ist. Ferner giebt die Streifkohle, wenn auch nicht immer, so doch vielleicht in den allermeisten Fällen (in Folge des hohen Gehaltes an disponiblem Wasserstoff, wie ich gezeigt habe) eine geringere Coaksausbeute wie die Glanzkohle [2]). In Fällen also, wo der Aschengehalt nicht gerade von kohlensubstanzarmem oder -freiem Gestein herrührt, kann aschenreiche (Streif-) Kohle sehr niedrige Coaksausbeute geben, also auch da, wo der Hydratwassergehalt der Aschenbestandtheile ein ganz geringer ist.

Philippart bespricht a. a. O. auch die Steigerung, welche die Coaksausbeute bekanntlich bei allmähligem Erhitzen erfährt.

Wegen der stark hygroskopischen Eigenschaft der getrockneten Kohle und der Veränderung, welche die Kohle beim Trocknen erleidet, vercoakt Schorndorff (wie auch Richters und wohl alle Kohlenchemiker) die lufttrockene Kohle und nimmt die Feuchtigkeitsbestimmung besonders vor.

Zur Umrechnung der Coaksausbeute auf aschenfreie Kohle nimmt Schorndorff die Aschenbestimmung mit den-

---

1) Glanz- und Streifkohle.
2) Chem. Aphor. pag. 10 ff.

selben Coakskuchen vor, welche ihm zur Ermittelung der Coaksausbeute gedient haben. Diesem Verfahren lässt sich nur die mindere Bequemlichkeit zum Vorwurf machen, indem dabei doch die Einäscherung im Vercoakungstiegel, daher ohne die Möglichkeit vorheriger Entleerung und bequemer Zerkleinerung des Coakskuchens zu geschehen hat. Ferner sind für Einäscherung weder Coaks ein günstiges Material, noch der Tiegel ein practisches Gefäss. Ich führe die Vercoakung stets mit einer besonderen Portion Kohle in einem flachen Platingefäss aus. Die bekanntlich zuerst von Marsilly angegebene — von Fleck angezweifelte (!)[1]) — und von Richters wieder ausführlich beschriebene Eigenschaft backender Kohlen: ihr Backvermögen nach vorgängiger gelinder Erhitzung vollständig einzubüssen, liegt meiner Methode zu Grunde. Das in seinen wenigen Details wohl nicht allgemein bekannte Verfahren ist einfach folgendes: Das die feingepulverte Kohle enthaltende flache Platingsgefäss wird einige Zeit durch die sehr klein geschraubte Flamme eines Rundbrenners, oder auf einer langsam zum schwachen Rothglühen gebrachten Eisenplatte erhitzt. Nach $^1/_2$—1 Stunde verstärkt man allmählig die Flamme, wobei sich die Veraschung ohne alle vorherige Backung und bei vorsichtiger Steigerung der Hitze auch ohne das bekannte Spritzen und Stäuben vollzieht. Nicht unerheblich schneller kommt man zum Ziel, wenn man gleich zu Anfang die gepulverte Kohle mit Alkohol befeuchtet, denselben abbrennt, und diese Operation mehrmals wiederholt. Die eigentliche Einäscherung lässt sich dann gleich darauf mit einer gewöhnlichen Flamme vornehmen. Fette Kohlen lassen sich bei etwa Bleischmelzhitze vollständig einäschern.

Eine neun Quartseiten füllende Tabelle (I.) enthält die von Schondorff ermittelten Zahlen für hygroskopisches Wasser, Asche, Coaksausbeute für aschenhaltige und aschen-

1) Die Steinkohlen Deutschlands etc. Bd. II. pag. 239.

freie Kohle und Angabe des Backfähigkeitsgrades der Kohlen (282) aller Flötze der Saargruben, geordnet vom Hangenden zum Liegenden und nach der Hangenden, 1. und 2. mittleren und liegenden Partie. Aus den Zahlen der Tabelle geht hervor, dass von einer regelmässigen Veränderung der Coaksausbeute und der Backfähigkeit vom Hangenden zum Liegenden keine Rede sein kann. Trotzdem zeigt sich im Allgemeinen eine Zunahme der Coaksausbeute sowie der Backfähigkeit mit zunehmendem Alter der Kohlen, wie aus der darauffolgenden Tabelle (II.) ersichtlich, welche die Durchschnittszahlen der Wassergehalte und der Coaksausbeute, sowie des durchschnittlichen Backfähigkeitsgrades (nach dem von Sch. aufgestellten Schema) enthält. Umgekehrt bekanntlich wie in Westfalen, gehören im Saargebiet die Backkohlen in überwiegender Zahl der liegenden Parthie an. Die Coaksausbeute der wirklich zur Vercoakung gelangenden Backkohlen ist durchweg viel niedriger als bei den westfälischen Coakskohlen, und gerade die durchweg niedrigere Coaksausbeute bedingt die vielfachere Verwendbarkeit der backenden Saarkohlen zur Gasbereitung. Die Coaksausbeute gut backender, d. h. wirklich noch zur Vercoakung gelangender und als Schmiedekohlen geschätzter westfälischer Kohlen liegt zwischen 70 und 87 %, die der Flamm- und Gaskohlen wenig über 70 und darunter (bis auf 56-Cannel) und die der Sinter- und Sandkohlen über 87 bis 93 %.

			in max.	in min.
Die backenden Saarkohlen geben Coaksausbeute			70.	61.
„ „ Sinterkohlen	„	„	70,8.	59,5.
„ Sinterkohlen	„	„	73.	56,4.
„ gesinterten Sandkohlen	„	„	69,9.	50,9.
„ Sandkohlen	„	„	81,9.	59,9.

Die auch von Schondorff zur Sprache gebrachte Hilt'sche Classification (nach procentischer Coaksausbeute) ist bekanntlich folgende:

52,6—55,5 %	I.	Gasreiche Sandkohlen.
55,5—60,0 „	II.	Gasreiche (junge) Sinterkohlen.
60,0—66,6 „	III.	Backende Gaskohlen.
66,6—84,6 „	IV.	Backkohlen.

84,6—90,6 „ V. Gasarme (alte) Sinterkohlen.
über 90 „ VI. Magere, anthracitische Kohlen.

Die Gruppen I, V und VI sind unter den Saarkohlen nicht vertreten, da keine Coaksausbeute unter 55,5 % oder über 84,6 % besitzt. (Scz) pag. 149.

Unter den westfälischen Kohlen sind die Gruppen I. und II. nicht vertreten, backende Kohlen mit über 84,6 % Coaksausbeute sind dagegen sehr häufig, und die Gruppen V. und VI. wieder reichlich in allen Flötzen der östlich gelegenen Zehen.

Die Unanwendbarkeit von Hilt's Classification auf die Saarkohlen beweist Schondorff durch einfache Rechnung, wonach unter wirklichen Sandkohlen 57 in die Gruppe der „backenden Gaskohlen" und 40 in die der Backkohlen fallen.

Nach den vorhin von mir angegebenen Zahlengränzen passt Hilt's Classification noch so leidlich. Auf meiner später zur Sprache kommenden Tabelle C. sind die Kohlen (rechts Glanzkohle) nach der Coaksausbeute geordnet. Die Flötze, von welchen die betr. Kohlen stammen, kommen hierbei so zu stehen, dass ihre wirkliche Lage so ungefähr in der bekannten vielbesprochenen Weise mit den Coaksausbeuten zusammenfällt.

Ich habe in den letzten Jahren 68—76 % Coaksausbeute von etlichen Kohlen bestimmt, welche sich wie Sand- oder sehr schwach sinternde Kohlen verhielten, wonach dieselben in die Gruppe II. zu bringen wären.

Ich constatire vorerst nur die Thatsachen, um darauf dann erst zurückzukommen, wenn über die Lage der betr. Flötze genügende Klarheit gewonnen sein wird.

Abtheilung II. von Schondorff's Arbeit handelt zum grössten Theil von der auch in den Flötzen des Saarbeckens beobachteten Ungleichartigkeit der Kohlen, welche (annähernd wörtlich) „Dr. Muck in seinen chemischen Aphorismen für westfälische Kohlen, namentlich der höher liegenden Partien erwähnt, und mit dem Namen „Differenzirung der Steinkohle belegt".

Da ich a. a. O. (pag. 10 ff.) dem Gegenstand 3 Quartseiten Text gewidmet und auf einer zugehörigen Tabelle von 8 zusammengehörigen Kohlen (glänzend und matt) die Elementaranalysen, Wasserstoffverhältnisse, hygroskopisches Wasser, Coaksausbeute, sowie Bezeichnung der Coaksbeschaffenheit und der beim Vercoaken auftretenden Flammen enthalten sind — so ist die Wahl des Wortes „erwähnen" jedenfalls eine unpassende.

Unter Anführung der schon von Lottner gegebenen detaillirten Beschreibung[1]) nenne ich die eine Kohlenart kurzweg „glänzend", die andere „matt". Schondorff setzt dafür „Glanzkohle" und „Streifkohle". Die letztere Bezeichnung ist insofern jedenfalls zutreffender, als, wie Schondorff richtig bemerkt, die eigentliche höchstens matt fettglänzende Kohle nur sehr dünne Lagen bildet, welche die noch dünneren Schichten von Glanzkohle einhüllt; „und sogar in der scheinbar ganz „matten" Cannelkohle vermag man mit der Loupe noch die mikroskopischen[2]) Glanzkohlenschichten zu erkennen". (Schondorff.) Als charakteristisch für „Glanzkohle" führt Schondorff neben ihrer tiefschwarzen Farbe, hohem Glasglanz und grosser Spaltbarkeit noch an, dass sie stets langgestreckte zweischneidige Schichten, in der Form plattgedrückten Calamiten ähnliche Schichten bildeten, deren Mächtigkeit 1 Centimeter selten überschritte. Die eben beschriebene Form ist allerdings bei Ruhrkohlen eine nicht seltene, aber, soweit mir bekannt, nur bei den Kohlen der mittleren Partien, während namentlich für die „Glanzkohle" der höher liegenden (Gaskohlen-)Partie eher das Fehlen dieser Form charakteristisch ist, und wo die calamitenähnliche Form überhaupt auftritt, überschreitet die Mächtigkeit dieser Schichten von 1 Centimeter sehr bedeutend.

Die Bezeichnung „Spaltbarkeit" motivirt Schondorff durch die grosse äussere Aehnlichkeit zwischen Spaltbarkeit der Glanzkohle mit der der Krystalle, insofern nämlich die Spaltungsflächen da wie dort eben und unter sich pa-

1) Chem. Aphor. pag. 10.

2) Wäre hier nicht eigentlich besser „makroskopisch" zu sagen?

rallel sind. Die ursächliche Verschiedenheit beider Arten von Spaltbarkeit aber besteht darin, dass die ebenen Spaltungsflächen bei den Krystallen erst durch zertrümmernde Kraft von aussen (nach bestimmten Gesetzen) entstehen, während die Spaltungsflächen bei der Kohle präexistiren, und der Zusammenhang der einzelnen Theile durch leichte Adhäsion oder einhüllende Schichten anderer Kohlenarten bewirkt ist. Die Glanzkohle besitzt im Allgemeinen nur eine ebene Spaltungsrichtung, welche stets senkrecht zur Schichtfläche steht, mit der Längsaxe der Calamiten aber beliebige Winkel bildet. Daneben finden sich auch häufig verschiedene andere unebene Spaltungsflächen, welche nie senkrecht zur Schichtfläche stehen, diese vielmehr meist unter sehr spitzem Winkel schneiden. Dahin gehört die an strahlige Krystallisation erinnernde Textur, und die bekannte Ablösungsform, welche zu der Bezeichnung „Augenkohle“ geführt hat.

Die vorhin besprochene „Streifkohle“ zeigt keine Spaltbarkeit und besitzt grössere Festigkeit, als die meist spröde „Glanzkohle“.

Die dritte Kohlenart, die „Faser- oder Russkohle“ ist ihren äusseren Eigenschaften nach durch den vielerorts gebräuchlichen Namen „mineralische Holzkohle“ gut genug charakterisirt. Schondorff's Beschreibung ihres mehr accessorischen Vorkommens (meist auf Schichtflächen der Glanzkohle) etc. stimmt mit dem sonst darüber bekannt Gewordenen überein.

Dass Schondorff „schon bei früheren Coaksausbeutebestimmungen, bei denen stets nur dasjenige Gemisch der drei Kohlenarten der Untersuchung unterworfen wurde, welches gerade die Probekohle lieferte“, aufgefallen ist, dass die Kohlen mit grösserer Coaksausbeute meistens sehr reich an Glanzkohle oder Faserkohle waren, kann nicht Wunder nehmen, auch nicht, dass es Schondorff „von genügendem Interesse schien“ jede einzelne Kohlenart, gesondert von den übrigen, auf ihre Coaksausbeute und Backfähigkeit zu prüfen“. Hat doch Schondorff's Vorgänger — Gasch [1]) —

1) Zeitschr. d. Ver. deutscher Ingenieure Bd. XIII. pag. 595.

dasselbe angeregt, und ist Abschnitt IV. meiner chem. Aphorismen (pag. 10 ff.) demselben Gegenstand — der „Differenzirung der Steinkohlen“ ausschliesslich gewidmet.

Auf Tab. III. giebt Schondorff eine Zusammenstellung der Wasser-, Aschen-, Coaks- und Backfähigkeitszahlen[1]) für Durchschnittsprobe, Streif-, Glanz- und Faserkohle, auf Tab. IV. dasselbe für Streifkohle, Cannelkohle und Brandschiefer.

Zur Charakteristik der verschiedenen Kohlenarten der Saargruben macht Schondorff folgende Angaben (pag. 158 ff.):

I. Gränzzahlen für Coaksausbeute:

Streifkohle 43—64 %
Glanzkohle 63—71 „
Faserkohle 79—92 „

II. Der Gehalt an hygroskopischen Wasser ist stets am höchsten bei der Glanzkohle, am niedrigsten bei der Faserkohle.

III. Der Aschengehalt ist bei der Glanzkohle immer sehr gering, im Allgemeinen bei der Streifkohle etwas grösser, bis auf 20 % steigend bei der Cannelkohle, welche so einen Uebergang zum Brandschiefer zu bilden scheint, „dessen organische Substanz ebenfalls aus der matten Kohle mit niedriger Coaksausbeute besteht“[2]). Die Faserkohlen besitzen einen verhältnissmässig hohen Aschengehalt.

---

1) Die Backfähigkeitszahlen I—IV beziehen sich auf die früher besprochene Eintheilung Schondorff's: I. Sandkohle, II. gesinterte Sandkohle, III. Sinterkohle, IV. backende Sinterkohle, V. Backkohle.

2) Bezüglich dieses Passus citire ich hier folgende Stellen aus meinen Chem. Aphorismen pag. 11 Abschnitt IV und pag. 18 Abschnitt VI: Bei Kohlen liegenderer Flötze treten die matten Parthien weit seltener auf; auch fällt dort das matte Aussehen (im Gegensatz zu den Kohlen der hangenderen Flötze) fast immer mit hohem Aschengehalt zusammen (wobei solche Kohle eben in das übergeht, was man Bergmittel oder Brandschiefer nennt).

Auf Tab. VI sind unter Nr. 4—9 Analysen von Brandschiefern neben denen der zugehörigen Kohlen aufgeführt. Aus den betr. Wasserstoff- und Coakszahlen geht auf's Schlagendste her-

IV. Die Faserkohle ist stets vollkommen Sandkohle, Glanz- und Streifkohlen sind in den hangenden Flötzen meist Sinterkohlen, in den liegenden Backkohlen, und die Backfähigkeit der Streifkohlen ist im Allgemeinen grösser als die der Glanzkohlen. Die backenden Streifkohlen bleiben länger flüssig als die Glanzkohlen und die Coakskuchen der Letzteren sind mehr aufgebläht als die Ersteren. Die stärkere Aufblähung der Glanzkohlen und die häufig concentrisch schalige Structur der daraus erhaltenen Coakskuchen erklärt Schondorff sehr hübsch durch Erstarren der äusseren Hülle, bevor die Entgasung ihr Ende erreicht hat.

V. Die genauere Kenntniss der verschiedenen Kohlenarten ist zwar vorzugsweise von theoretischem Interesse, doch ergeben sich aus den bezüglichen Ermittelungen auch praktische Winke, z. B. dass die Glanzkohle wegen der höheren Coaksausbeute vorzugsweise als Coakskohle, die Streifkohle als Gaskohle zu betrachten sei, die Faserkohle[1]) eine üble und daher möglichst zu vermeidende Beigabe für Coaks- und Gasbereitung sei, da sie, selbst nicht backend,

---

vor, dass die aschenfreie Substanz der Brandschiefer durchweg reicher an disponiblem Wasserstoff und flüchtigen Bestandtheilen ist als die aschenfreie Kohle desselben Flötzes. Grundmann hat in einer seiner Abhandlungen (Preuss. Zeitschr.) eines Einzelfalles solcher Art bereits Erwähnung gethan, und auf die Möglichkeit hingewiesen, dass die besprochenen Beziehungen überall bestehen.

1) Siehe Chem. Aphor. pag. 19:

„Die sehr verbreitet vorkommende (aus Araucarien-etc.-resten bestehende Faserkohle wird allerorts als unliebsame Begleiterin der Backkohlen angesehen, da sie, selbst nicht backend, die Erzeugung grösserer fester Coaksstücke erschwert. In Westfalen wo auch, wie in England, die mehr körnige pulverige Varietät vorkommt, wird sie durchweg mit dem Namen „mineralische Holzkohle" bezeichnet. Es ist dies eine dem äussern Ansehen wohl entsprechende, jedenfalls besser als die auch wohl gebräuchliche „fasriger Anthracit". In chemischer Beziehung passen beide nicht recht gut. Die Zusammensetzung ist eine sehr wechselnde, selbst auf ein und demselben Flötz (Siehe Br. 9a und 9b der Tab. VI)."

die Backfähigkeit vermindere, und auch qualitativ und quantitativ die Gasausbeute übel beeinflusse. Dem vorstehenden Referat werde ich einiges, auf westfälische Kohlen Bezügliche, soweit dies nicht schon in den vorigen Anmerkungen geschehen ist, hinzufügen. Hierzu Tabelle C.

ad I. Gränzzahlen für Coaksausbeute.

	Westfalen.	(Saarbecken.)
Streifkohle: einschl. Cannel	51—79.	43—64.
Glanzkohle:	64—93.	63—71.
Faserkohle:	82—94.	79—92.

Für westfälische Kohlen vertheilen sich die angegebenen Gränzzahlen auf die drei Hauptparthien wie folgt:

	Gaskohle.	Backkohle.	Magere Sinter- und Sandkohle.
Streifkohle:	51	79	fehlt.
Glanzkohle:	64	87	93
Faserkohle:	82	94	fehlt.

Die Zahlen 51—64—82 sind die Minimal-, die Zahlen 79—87—94 (und 93) Maximalzahlen für die betreffenden Parthien.

Obgleich meine Versuchsreihen gegen die Schondorff's nur sehr klein sind und (wie eingangs schon bemerkt) auf systematische Vollständigkeit keinen Anspruch erheben dürfen, so glaube ich doch Grund zu der Annahme zu haben, dass bei Erweiterung meiner Versuchsreihen eine wesentliche Verschiebung der vorgenannten Gränzwerthe sich nicht ergeben wird.

ad II. Hygroskopisches Wasser. — Es kommt hier nach einander das hygroskopische Wasser der Durchschnittskohle (ganzer Flötze) wie der verschiedenen „Kohlenarten" zur Sprache. In meinen chemischen Aphorismen habe ich auf den Tabellen I., IV. und VI. etwa 30 Zahlen für „Hygroskopisches Wasser" neben den Analysen von Kohlenarten und Durchschnittsproben aufgeführt. Durch ein Versehen meinerseits ist der bezügliche Text nicht mit zum Druck gekommen. Es ist mir hier Gelegenheit geboten, das Versäumte nachzuholen. Richters spricht in seiner

ausgezeichneten Arbeit — Technisch-chemische Untersuchungen der niederschlesischen Steinkohlen — den Wunsch aus: durch weitere Beobachtungen, für welche Westfalen ein günstiges Terrain bieten würde, die von ihm (für niederschlesische Kohlen) ermittelten Beziehungen zwischen Zusammensetzung und Flächenanziehung einerseits, und der Flächenanziehung und den Verwitterungserscheinungen, beziehungsweise der Selbstentzündlichkeit anderseits, bestätigt zu sehen.

Die Veröffentlichung der angezogenen Abhandlung Richters fällt genau in die Zeit, wo ich mich mit der Untersuchung westfälischer Kohlen zu beschäftigen begann und verfehlte ich natürlich nicht, mein Augenmerk alsogleich auch auf den in Rede stehenden Gegenstand — das hygroskopische Wasser — zu richten. Es würde hier zu weit führen, wenn ich hier die schönen Ausführungen Richter's [1]) mit einiger Ausführlichkeit wiedergeben wollte.

Richters Beobachtungen ergeben, dass, „mit wenigen Ausnahmen" die Menge des hygroskopischen Wassers oder die Flächenanziehung der Kohle um so geringer ist, je weiter der Zersetzungsprocess der primären Materie (Cellulose oder ähnlicher Substanz) — also ganz generell durch Ausscheidung von Sauerstoff, Wasserstoff und relative Vermehrung von Kohlenstoff — vorgeschritten ist.

(Die Rolle, welche nach Richters die Flächenanziehung bei Verwitterung und Selbstentzündung spielt, lasse ich hier unerörtet, da sich mir keine Gelegenheit geboten hat, bezügliche Beobachtungen und Erfahrungen zu machen.)

Nach Schondorff (pag. 148) hat also „schon Richters darauf hingewiesen," dass bei den niederschlesischen Kohlen eine Abnahme des Wassergehaltes vom Hangenden zum Liegenden stattfindet, welches er aus der mit dem Alter zunehmenden Dichtigkeit der Kohlen erklärt." Auch bei Saarkohlen hat dies Schondorff con-

1) Richters widmet diesem Gegenstand (l. cit.) etwa $1^1/_2$ Quartseiten. Schondorff sagt pag. 140 in drei Zeilen, dass R. auf die Abnahme des „Wassergehaltes" (!) vom Hangenden zum Liegenden hingewiesen (sic) habe.

statirt und ausserdem gefunden, dass Terrainverhältnisse Einfluss auf den Wassergehalt der Kohlen ausüben, dass grössere Ansammlungen von Wasser dessen Einsickern begünstigt, und so eben eine entschiedene Erhöhung des Wassergehaltes der betr. Kohlen veranlassen. (Folgen einige Beispiele.) „Es ist" — sagt Schondorff pag. 148) — „hierbei nicht etwa anzunehmen, dass die Kohlen der obigen Gruben in feuchterem Zustaude, als die übrigen der Untersuchung unterzogen wurden, denn alle untersuchten Proben waren in gleicher Weise lufttrocken." Ich wiederhole: — „alle untersuchten Proben waren in gleicher Weise lufttrocken."

Durch diese Angabe ist erwiesen:

1. der fundamentale Unterschied zwischen Schondorff's und Richters Methode und somit auch zwischen dem, was Schondorff einerseits und Richters anderseits unter „hygroskopischem Wasser" überhaupt verstanden wissen wollen, und damit
2. dass die von Schondorff und Richters angegebenen Zahlenwerthe miteinander nicht eigentlich vergleichbar sind.

Während nämlich Schondorff einfach den Feuchtigkeitsgehalt seiner „in gleicher Weise lufttrockenen" Kohlen bestimmt hat, und denselben für seinen Fall allerdings richtig mit „hygroskopisches Wasser" zu bezeichnen scheint — nennt Richters hygroskopisches Wasser diejenige Menge Feuchtigkeit, welche die Kohlenpulver in einer bei 15° mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre aufzunehmen vermögen. Während also Richters bei derselben Temperatur und immer gleich feuchter Luft, also unter ganz gleichen Bedingungen, seine Kohlenpulver mit Feuchtigkeit sich sättigen liess, hat Schondorff den jeweiligen Feuchtigkeitsgrad seiner Kohlen lufttrocken zwar, aber doch wie es scheint ohne die nöthige Rücksichtnahme auf gleiche Trocknungsdauer und gleichen Feuchtigkeitsgrad der Luft bestimmt. Annähernde Temperaturconstanz darf doch wohl vorausgesetzt werden[1]).

1) In Richters Tabellen bedeuten die besternten Zahlen für hygr. Wasser nicht die Maxmimalmenge, sondern den jeweiligen

Dass sich bei Schondorff's Versuchsreihen trotz alledem auch eine entschiedene Zunahme der Feuchtigkeit vom Hangenden zum Liegenden herausgestellt hat, scheint allerdings für das allgemein Gesetzmässige der gedachten Beziehung zu sprechen, aber eine wirkliche Stütze dafür bilden Schondorff's Ermittelungen aus vorerwähnten Gründen eben leider nicht. Die Bestimmungen von hygroskopischem Wasser, die ich für „Kohlenarten" (in den Chem. Aphor. und auf Tabelle C.) mitgetheilt habe, sind viel zu wenig zahlreich, als dass ich mir gestatten dürfte, dieselben der stattlichen Reihe Schondorffs vergleichend gegenüberzustellen.

Allerdings sind nach Tabelle C. bei den Glanzkohlen der Back- und Gaskohlenparthie die Zahlen für hygroskopisches Wasser zumeist höher wie bei den zugehörigen Streifkohlen, und bei den Kohlen der hangenden Parthien überhaupt höher wie bei denen der liegenden.

Auch für Durchschnittsproben (von der ganzen Flötzmächtigkeit genommen) scheint das Letztere zutreffend zu sein. So ergaben mir:

7 (hangende) Flötze von Zeche Hannover 4,2—5,5 %
Gaskohle „ „ Gr. Bismarck 5,79 „
„ „ „ Ewald 6,00 „

dagegen Backkohlen der mittleren Partie erheblich weniger, so z. B.

8 Flötze der Zeche Prosper — 1,4—3,8 %.
(aber meist unter 3 %.)
16 „ „ Zechen Ruhr & Rhein und Westende 1—2 %.
Anthracitartige Sandkohlen von 5 Flötzen der Zeche Langenbrahm 0,99—2,35 (meist unter 2 %).

Nach etwa 100 Bestimmungen, die ich (nach Richters Methode) während der Jahre 1871—73 ausgeführt, habe ich solche nicht mehr weiter fortgesetzt, weil ich mich zu der Ansicht berechtigt glaubte, dass dabei — wie man wohl zu sagen pflegt — nichts herauskommt. Ich überlasse diese von mir noch festgehaltene Meinung bezüglich

---

Feuchtigkeitsgrad der betr. Kohlen, bei welchen die Maximalmenge früher nicht bestimmt worden war.

ihrer Stichhaltigkeit der berechtigten Beurtheilung späterer Kohlenuntersucher, berichte aber, bevor ich den Gegenstand hier verlasse, noch folgende Thatsachen:

Das hygroskopische Wasser differirt oft schon erheblich bei den verschiedenen Packen desselben Flötzes, also auf ganz geringe Abstände. So bestimmte ich in Kohlen von zwei Zechen:

	Unterpacken:	Mittelpacken:	Oberpacken:
Flötz 1.	1,290	0,970	1,500
„ 2.	1,272	1,186	0,873
„ 3.	3,528	1,972	2,179
„ 4.	4,662	3,816	6,051
„ 5.	1,030	—	2,074

Noch weniger ermuthigend zur Fortsetzung der Versuche aber war für mich folgender Fall:

Anthracit vom Piesberg bei Osnabrück ergab mir überraschender Weise (im Mittel von gut stimmenden Versuchen) die hohe Zahl 5,5! Also eine (um Schondorffs Ausdruck zu gebrauchen) „in der Verkohlung am meisten vorgeschrittene“ Kohle zeigt sich etwa so hygroskopisch wie eine der am meisten hygroskopischen vorerwähnten jüngsten Gaskohlen! Für diesen auf die besprochene Zunahme der hygroskopischen Eigenschaften übel passenden Fall ist eine Erklärung noch zu finden. Im Aschengehalt ist sie nicht etwa zu suchen, denn der Anthracit enthielt nur 3,99 % Asche, und im Schwefelgehalt auch nicht, denn dieser beträgt nur 1,54 %, was 2,88 FeS_2 entspräche. Bezüglich der letzteren Frage sei hier auf die einschlägigen Versuche von Richters (Dinglers pol. Journ. Bd. 193 p. 56) verwiesen. Richters brachte mit reinem Quarzsand gemischten zerriebenen Schwefelkies mit gemessenen Volumen trockner sowie feuchter Luft in Berührung, und constatirte für den ersten Fall keine, für den zweiten nur eine sehr geringe Sauerstoffaufnahme. Auch die etwaigen Beziehungen zwischen Wasseraufnahme und Struktur der Kohlen hat Richters nicht unberücksichtigt gelassen. Richters spricht sich darüber (Dingler polyt. Journ. Bd. 195. pag. 320) folgendermassen aus:

„Die Fähigkeit Wasser aufzunehmen steht, wie man sehr häufig annimmt, in gar keinem bestimmten Ver-

hältnisse zu der sog. Struktur der Kohle. Feste, stückreiche Glanzkohlen nehmen nicht selten eine dreimal grössere Menge Wasser auf, als sehr lockere, milde und leicht zerreibliche Schieferkohlen von fast lamellarer Struktur, denen man dieser letzteren zufolge eine ganz bedeutende Hygroskopicität zutrauen möchte."

Auf den letzten Seiten seiner Arbeit verbreitet sich Schondorff über die „noch so wenig aufgeklärte Entstehungsweise der Steinkohlen".

Die Betretung dieses Gebietes kann in Anbetracht der bescheidenen Ueberschrift der Abhandlung (Coaksausbeute und Backfähigkeit der Steinkohlen etc.) überraschend sein. Jedenfalls aber ist sie eine dankenswerthe Excursion und beachtenswerth schon desshalb, weil der Verfasser darin gegen die landläufige Kohlenchemie — wenn auch schüchtern — Front zu machen versucht, wobei sich dann freilich auch nicht zu vermeidende Widersprüche ergeben. Vortheilhaft stechen Schondorff's Auslassungen immerhin ab gegen dogmenstarre Aussprüche wie folgender aus einem im Jahre 1870 erschienenen (technischen) Aufsatz:

„Die Steinkohle ist nicht eine bestimmt zusammengesetzte Masse, sondern eine Mischung nach sehr verschiedenen Verhältnissen ihrer Elemente. Wegen der geologischen Art und Weise, auf die sie gebildet ist, d. h. nach Art unserer gegenwärtigen Torfmoore, konnte es auch nicht anders sein."

Schondorff schlägt die gesonderte Untersuchung der einzelnen Kohlenarten hoch genug an, um davon, wenn es überhaupt möglich ist, einmal eine genauere Kenntniss über die noch so wenig aufgeklärte Entstehungsweise der Steinkohlen zu erlangen — dies erwarten zu dürfen.

Ich gebe nachstehend einige Erörterungen Schondorff's in abgekürzter Form wieder und unterziehe dieselben einer kurzen Besprechung:

Die (faserige) Textur der Faserkohle beweist deren Abstammung aus faserreichen Landpflanzen; ihr bruchstückweises Vorkommen beweist, dass die Pflanzen, von welchen sie abstammt (eben bruchstückweise) liegend der Verkohlung verfallen sind. Beide Umstände

sprechen nicht gegen Mohr's Annahme der maritimen Bildung der Steinkohlen, da die Art derselben nicht für Verkohlung in situ zeugt. Die völlige Strukturlosigkeit der Glanzkohle und Streifkohle setzt einen vorübergehend erweichten flüssigen oder schleimigen Zustand voraus. „Wenn hierauf" — sagt Schondorff wörtlich — auch die Ansicht Mohr's, dass nur die schleimigen Meerespflanzen das Material für die Steinkohlenbildung geliefert haben können, grosse Wahrscheinlichkeit für sich hat, so liegt doch keine dringende Nothwendigkeit vor, sich derselben anzuschliessen".

(Grosse Wahrscheinlichkeit — keine dringende Nothwendigkeit!)

In den Landpflanzen überwiegen die unlöslichen Bestandtseile (Cellulose und Stärke) bedeutend gegen die löslichen Bestandtheile (Gummi und Pflanzenschleim) und umgekehrt macht die (aus Cellulose entstandene) Faserkohle nur einen verhältnissmässig geringen Theil der Steinkohlen aus.

Um nun aus dem Dilemma, vor welches sich Schondorff gestellt sieht, herauszukommen, oder wie man auch sagen könnte, um gleichsam die Brücke zwischen „grosser Wahrscheinlichkeit" und „dringender Nothwendigkeit" zur Rettung der von der Majorität adoptirten Landpflanzentheorie abzubrechen, giebt Schondorff eine „höchst wahrscheinliche Annahme" zu beachten. Er thut dies wörtlich wie folgt:

— — „In den Landpflanzen sind unlösliche Bestandtheile vorherrschend — Faserkohle in der Steinkohle zurücktretend." — — „Dagegen ist aber auch zu beachten, dass die unlöslichen Pflanzenstoffe, Cellulose und Stärke, durch verschiedene Agentien, namentlich durch die Einwirkung gewisser organischer, stickstoffhaltiger Fermente in lösliches Stärkegummi (Dextrin) übergeführt werden, und die ehemalige Anwesenheit derartiger, als Fermente wirkender, in Zersetzung begriffener Proteinkörper, welche in fast allen lebenden Pflanzentheilen zu finden sind, kann wohl als höchst wahrscheinlich angenommen werden".

Zur Stütze dieser „höchst wahrscheinlichen" Annahme verabsäumt Schondorff leider mit einer wirklichen Analogie zu dienen. So ein Fall wäre etwa bei der Fäule der Kartoffel gegeben, wobei bekanntlich die Cellulose (nicht die Stärke) gelöst wird.

Das Verschwinden der Pflanzenfaser ist durch gemeinschaftliche Einwirkung von Eisenoxyd, Wasser und atmosphärischer Luft erklärbar. — Ein Beispiel von solchem Verschwinden ist in den fossilen Baumstämmen gegeben, von denen nur eine dünne Glanzkohlenhülle als organischer Rest, von deren Fasergewebe dagegen nichts mehr vorhanden ist.

Der Unterschied zwischen Glanzkohle und Streifkohle ist (der früheren Annahme entgegen) nicht durch den Aschengehalt bedingt. Muck hat in seinen Aphorismen darauf hingewiesen und die Untersuchungen der Saarkohlen haben diese Ansicht bestätigt.

(Chem. Aphor. pag. 11. Hier ist das Wort „hinweisen" am Platz. Ich mache indessen geltend, dass ich a. a. O. ausdrücklich bemerkt habe, dass bei den Kohlen liegenderer Flötze (im Gegensatz zu den Kohlen der hangenderen) die matten Partien weit seltener auftreten, und dort das matte Aussehen fast immer mit hohem Aschengehalt zusammenfällt.)

Der Unterschied der beiden Kohlenarten beruht auf einer Verschiedenheit ihrer organischen Substanz, wie dies aus dem verschiedenen Verhalten beim Vercoaken hervorgeht.

(Worauf auch sonst?)

Für beide Kohlenarten muss eine verschiedene Entstehungsweise angenommen werden. Die Annahme, dass beide Kohlenarten gleichen Ursprungs seien, und ihre Verschiedenheit in ungleich vorgeschrittener Entwickelung (Streifkohle — Glanzkohle) läge, würde zu dem Schluss führen, dass Streifkohle in Glanzkohle überzugehen im Stande wäre. Der Annahme des umgekehrten Falles steht die der Glanzkohle eigenthümliche Spaltung entgegen, deren Wiederverschwinden nicht denkbar wäre — eher dagegen noch

das Entstehen derselben bei der matten Kohle. Wenn auch die Verschiedenheit der elementaren Zusammensetzung beider Kohlenarten für die mögliche Umwandlung von Streifkohle in Glanzkohle spricht, da diese ärmer an Wasserstoff, namentlich an disponiblem, ist wie jene, so hat doch die Annahme „eines noch möglichen und erfolgenden Ueberganges" keine grosse Wahrscheinlichkeit für sich, besonders desshalb nicht, weil die matte Kohle stets nur in äusserst dünnen (papierdicken) Lagen die Glanzkohlenschichten scheidet, während die letzteren stets viel bedeutendere Mächtigkeit besitzen. Viel wahrscheinlicher ist die Annahme, dass beide Kohlenarten entweder aus verschiedenen Pflanzentheilen, oder doch verschiedenen Producten der ersten Zersetzung derselben entstanden sind.

Jedem aufmerksamen und unbefangenen Beobachter muss meines Erachtens beim Betrachten „differenzirter" Kohlen Schondorff's Ansicht im Allgemeinen sehr plausibel erscheinen. Wenn indessen Schondorff gegen die Möglichkeit eines Uebergangs von matter Kohle in Glanzkohle die viel geringere Mächtigkeit der ersteren Art mit als Grund aufführt, so kann ich dieser an Saarkohlen gemachten Beobachtung zwar nicht die durchweg entgegengesetzte bei Ruhrkohlen, aber doch den gar nicht selten vorkommenden Fall gegenüberstellen, dass Flötztrümmer von 5—10Ctm. Dicke fast ausschliesslich aus matter Kohle mit zwischengelagerten papierdünnen Glanzkohlenschichten bestehen.

Den Aschengehalt bringt Schondorff auf das Glücklichste in Beziehung zu seiner Entstehungstheorie der beiden Kohlenarten:

„Die Glanzkohle hat stets nur einen geringen Aschengehalt, denn — die viscose Consistenz der noch erweichten Glanzkohlensubstanz schliesst die Möglichkeit des Eindringens mineralischer Schlammmassen (in grösserer Menge) aus.

Die Streifkohle (d. h. matte) besitzt oft einen sehr hohen Aschengehalt, denn der flüssige Zustand, in

dem sie sich einst befand, setzte einer innigen Mischung mit mineralischem Schlamme kein Hinderniss entgegen. Die letztere Annahme ist durch die Thatsache gestützt, „dass auch der organische Theil des Brandschiefer aus der matten Kohle besteht".

Chem. Aphor. pag. 18.: Auf Tab. VI. sind eben dort unter Nr. 4—9 Analysen von Brandschiefern neben denen der zugehörigen Kohlen aufgeführt. Aus den betr. Wasserstoff- und Coakszahlen geht auf's Schlagendste hervor, dass die aschenfreie Substanz der Brandschiefer durchweg reicher an disponiblem Wasserstoff und flüchtigen Bestandtheilen ist als die aschenfreie Kohlen desselben Flötzes. Grundmann hat in einer seiner Abhandlungen (Preuss. Zeitschr.) eines Einzelfalles solcher Art bereits Erwähnung gethan, und auf die Möglichkeit hingewiesen, dass die besprochenen Beziehungen überall bestehen.

Während nur die matte Kohle aus den löslichen, die Glanzkohle aus den nur aufquellenden Fäulnissproducten der Pflanzenbestandtheile hervorgegangen ist, bleibt als Material für die Faserkohle ein geringer Theil des widerstandsfähigen Fasergewebes, besonders der Rindenzellen (von auf dem Grunde des Wasserbeckens lagernden „Stämmen und andern Pflanzentheilen") anzunehmen. Vielleicht ist der Grund des fast gänzlichen Fehlens der matten Kohle in manchen Kohlengebieten oder Flötzpartien in dem einst flüssigen Zustande des Bildungsmateriales zu suchen, welcher bei gegebenem Abfluss die Fortführung durch Wasser gestattete.

Die letztere an sich durchaus nicht unmögliche Annahme möchte zu bedenklich weit gehenden Consequenzen in geologischer Beziehung führen, z. B. für das Ruhrgebiet, wo das Vorkommen der matten Kohle (im eigentlichen Sinne) nur auf die hangenderen und hangendsten Flötze beschränkt ist.

Schondorff ignorirt mit vollem Recht die — ich möchte sagen thörichte — Vorstellung, welche man sich früher einmal über die Entstehung von zugleich aschen- und „bi-

tumenreichen" Fossilen wie Cannelkohle gemacht hat. Dieser Vorstellung ist — ich weiss nicht wo zuerst — dem Sinne nach wie folgt Ausdruck gegeben:

„Die organische Substanz der Cannelkohle etc. ist das verdichtete Destillat aus darunter liegenden Kohlenablagerungen. Hierbei sind diese selbst als die Retorte, die darüber gelagerten Schiefer etc. Schichten gleichsam die Vorlage gewesen (!)" Dieser Theorie ist von vornherein der Boden entzogen durch die Thatsache, dass Cannelkohle bisweilen den untersten Flötzbestandtheil ausmacht (z. B. auf Zeche Nordstern Flötz 8.), unter welchem wiederum mächtige Ablagerungen von Gestein sich befinden, welches frei oder nahezu frei von organischer Substanz ist. Die Theorie verlangte also für den letzteren Fall das was man eine destillatio per descensum nennt.

Der in den letzten Jahren — seit F. Mohr als energischer Vertheidiger der Parrot'schen Theorie aufgetreten ist — wieder lebhaft entbrannte Streit zwischen Land- und Meerespflanzentheoretikern darf doch wohl als ausgefochten noch nicht betrachtet werden. Die von Schondorff aufgestellte Macerationstheorie, welche die stattgehabte Einwirkung „gewisser organischer stickstoffhaltiger Fermente" verlangt, um die Bildung der Steinkohle (speciell der verschiedenen Kohlenarten) aus Landpflanzen zu erklären, ist noch zu neu, als dass sie von den streitenden Parteien schon in den Kreis ihrer Discussion hätte gezogen werden können. So konnte Schondorff's Theorie noch nicht besprochen sein in dem mit seiner Abhandlung nahezu gleichzeitig erschienenen Buch von Dr. Hermann Mietzsch — Geologie der Kohlenlager (Leipzig 1875, Quandt u. Händel). — Schondorff's mehrfach bereits besprochene Annahme eines zellstofflösenden Fermentes ist, wie aus der betr. Stelle (pag. 159) hervorgeht, nicht eigentlich der Nothwendigkeit entsprungen, aus geologischen oder chemischen Gründen Landpflanzen als Muttersubstanz der Steinkohlen annehmen zu müssen, als vielmehr dem Bestreben, eine Erklärung für den supponirten einstmals erweichten

flüssigen resp. schleimigen Zustand der Steinkohlen zu finden, wenn sie denn doch einmal aus Landpflanzen entstanden sein sollen. Landpflanzen (resp. Zellstoff) in diesen Zustand überzuführen, ist aber — vielleicht den früher erwähnten Fall bei der Kartoffelfäule abgerechnet — noch keinem Experimentator in einer auf geologische Prozesse anwendbaren Weise gelungen, während dasselbe für Meerespflanzen längst bekannt ist[1]). Positive Gründe gegen die Möglichkeit der Entstehung der Steinkohlen aus Meerespflanzen führt Schondorff nicht an; im Gegentheil gesteht er zu, dass die Art des Vorkommens der in den Steinkohlen vorfindlichen Landpflanzenreste gegen die Verkohlung in situ und für die maritime Bildung der Steinkohle spräche.

Es liegt nicht in meiner Absicht, den besprochenen Streit beider Meinungen hier eingehend zu verfolgen, wie ich überhaupt desselben nur in soweit gedacht habe, als ich es bei Besprechung von Schondorff's Andeutungen thun zu müssen glaubte. Das erwähnte Buch von Mietzsch behandelt den Gegenstand in Abschnitt VII., welcher eine wohlgeordnete historische Darlegung aller Ansichten über die Entstehung der Steinkohle enthält.

Auf pag. 160 (Sch.) sind die Resultate von ein paar Analysen (15) von Heinitzkohlen illustrirungsweise eingeschaltet, und zwar im Gewande von empirischen Formeln (C. 1000. Hm. Nn. Oo+x aq.) Es ist nicht angegeben, ob und auf welche Kohlenproben, deren Coaksausbeute etc. auf den vorhergehenden Tabellen IV. und V. verzeichnet sind, sich die betr. Formeln beziehen. Im Uebrigen ist von denselben weiter kein Gebrauch gemacht, als dass daran gezeigt wird, dass auch im Saarbecken die Streif- und Cannelkohle reicher an sog. disponiblem Wasserstoff ist, wie die Glanzkohle, und ganz überflüssiger Weise deducirt

1) Beiläufig sei erwähnt, dass auf der Eigenschaft der Meerespflanzen, durch Gährung in breiartigen Zustand überzugehen, bekanntlich eine im Jahre 1850 von Kemp vorgeschlagene Jodgewinnungsmethode basirt.

wird, dass aus Kohlenhydraten (C6. H10. O5 = C1000 H1167. O833. = C 1000 + 833 aq.) vornehmlich unter Sauerstoff- und Wasserstoffaustritt Kohlen entstehen können. Da Schondorff sich in der beneidenswerthen Lage befunden hat, über ein schon durch seine Reichhaltigkeit überaus interessantes Untersuchungsmaterial disponiren zu können, so darf man der Veröffentlichung seiner Untersuchungen über die Elementarzusammensetzung der Kohlenarten des Saarbeckens mit grösstem Interesse entgegensehen. Auf keinen Fall kann das wissenschaftliche Interesse durch die (wenn auch halbwegs begründete) Ansicht abgeschwächt werden, dass die Kohlentechnik aus der Kenntniss der Elementarzusammensetzung der Steinkohlen bis jetzt keinen grossen Nutzen hat ziehen können [1]).

1) Auf Tabelle C habe ich die meisten Zahlen für Coaksausbeute, Asche und hygr. Wasser und Elementarzusammensetzung der betr. Kohlenarten nebenangestellt. Die Zahlen für die mit * bezeichneten Kohlen sind bereits in den Chemischen Aphorismen mitgetheilt, und dort ihre Beziehungen zur Coaksausbeute, Aufblähung u. s. w. besprochen worden. Verweisend hierauf will ich die Zahlenmittheilungen (Elementaranalysen) auf Tab. C für heute nur als ganz beiläufige betrachtet wissen und behalte mir vor, in einer späteren Mittheilung darauf zurückzukommen.

Die Krystallform des Strontianits von Hamm in Westfalen.

Von

H. Laspeyres in Aachen.

Hierzu Tafel II.

Bei der grossen Seltenheit des Strontianits namentlich in jüngeren geologischen Bildungen erregte die Entdeckung von grösseren, gangartig auftretenden Massen desselben in der oberen Kreideformation zwischen Münster und Hamm berechtigtes Aufsehen unter den Chemikern und Mineralogen und erweckte in technischen Kreisen die bald in Erfüllung gegangene Hoffnung, dort eine billige Gewinnung dieses namentlich für die Feuerwerkskunst wichtigen Minerals zu ermöglichen.

I. Literatur.

Seit der Entdeckung dieses Vorkommens sind folgende Mittheilungen darüber in der Literatur gemacht worden:

1834. Haude u. Spener'sche Zeitung No. 169.

1840. Poggendorff's Annalen L. 189 ff.; Haedenkamp, G. Rose, Becks. Vorkommen. Karsten's Archiv XIV. 576 ff.; Becks, Rediker. Vorkommen, Analysen.

1849. Verhandl. d. naturhist. Vereins für Rheinl. u. Westf. VI. 31 f.; Schnabel. Analyse.

„ Daselbst, VI. 269 ff.; von der Marck. Analysen.

1853. Kölnische Zeitung No. 354. 22. Dec.; Fr. Roemer. Vorkommen.

1854. Verhandl. d. naturhist. Vereins für Rheinl. u. Westf. XI. 119. 128. 134 und Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft VI. 180. 189. 194; Fr. Roemer. Vorkommen.

1855. Verhandl. d. naturhist. Vereins für Rheinl. u. Westf. XII. 274 f. und Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft VIII. 142 ff.; von der Marck. Analysen.

1869. Verhandl. d. naturhist. Vereins für Rheinl. u. Westf. XXVI. Correspondenzblatt 19; von der Marck. Vorkommen.

1873. Die nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten im deutschen Reiche; H. von Dechen S. 774. Vorkommen.

1874. Verhandl. d. naturhist. Vereins für Rheinl. u. Westf. XXXI. Correspondenzblatt. 71. 98 ff., Volger, von der Marck. Analyse, Vorkommen.

1876. Sitzungberichte d. naturwiss. Gesellschaft zu Aachen 14. Febr. Laspeyres, Krystallform.

II. Das Vorkommen.

Nach diesen, meist unter sich gut übereinstimmenden Mittheilungen findet sich der Strontianit in zahlreichen, unregelmässigen Trümern und regelmässigen Gängen wesentlich in den oberen Bänken der Mucronaten-Abtheilung der Senonkreide, setzt aber auch in die darunterliegenden Quadratenthonmergel fort.

Die zahlreichen, bis heute bekannt gewordenen Fundorte liegen allgemein auf dem Plateau von Beckum rings um Hamm an der Lippe herum, namentlich zwischen Hamm, Beckum, Sendenhorst und Lüdinghausen, erstrecken sich aber bis zum Nienberge NW. von Münster. Besonders reich scheint der Herrnsteinberg bei Dasbeck, wo das Mineral anstehend zuerst entdeckt worden ist, und der Ascheberg bei Drensteinfurt zu sein.

Das Nebengestein der Gänge ist ein versteinerungsführender Kalkstein oder Mergel, welcher nach den Analysen von von der Marck ohne Strontiumgehalt ist. Die Richtung der Gänge wird z. Th. widersprechend angegeben; nach von der Marck und Haedenkamp verfolgen sie im Allgemeinen eine nordsüdliche oder eine dieser nahestehende Richtung, während Becks eine westöstliche angiebt. Es halten also wohl die Spalten nicht immer vollkommen dieselbe Richtung ein. Steiles Einfallen in die fast horizontalen, durch die Gangspalten nur sehr wenig

verworfenen Kreideschichten wird von Allen angegeben. Weder nach dem Streichen noch nach dem Einfallen sollen sie eine grosse Erstreckung haben. Die gewöhnliche Teufe, bis zu welcher diese kleinen Gänge niedersetzen, beträgt 0,80 bis 3,75 Meter; wohl nie dürften sie bisher über 6 Meter tief verfolgt sein; von der Marck hält sie deshalb für Oberflächengebilde, welche meistens schon ausgehoben seien. Dieser Annahme widersprechen aber die neueren Bergbauversuche.

Die Mächtigkeit des Strontianits wird zu 0,025 bis 0,95 Meter im Maximum überall angegeben, bald nach unten sich auskeilend, bald grösser werdend. Die Gangmasse besteht überall an den Salbändern aus grauem Thon oder Letten, dem folgt eine Lage Kalkspath und der innere Gangraum ist ganz mit Strontianit ausgefüllt, welcher nur selten einzelne Drusenräume umschliesst. Manchmal liegen auch mehrere Trümmer von Strontianit im Kalkspath und Thon. Die Hauptmasse des Ganges ist aber der reine Strontianit, namentlich nach der Tiefe zu verschwächen sich Thon und Kalkspath. Nicht selten enthält der Thon kleine Krystalle oder Lagen von Schwefelkies und kleine (5—6 mm.) isolirte Krystalle von Strontianit. Die Kalkspathlagen sind meist sehr dünn, farblos oder grau, selten durchsichtig. Aussen sind sie stängelig oder körnig, nach Innen zu krystallisirt ($-\frac{1}{2}$ R. ∞R. R3).

Unmittelbar auf dem Kalkspathe sitzt der Strontianit. Durch diese innige Verwachsung beider Mineralien erklärt sich vielleicht theilweise der Calciumgehalt des Strontianits und der Strontiumgehalt des Kalkspathes. Letzteren geben Rediker und von der Marck (0,52 % $SrCO_3$) an.

III. Physikalische und chemische Eigenschaften.

Der Strontianit ist meist weiss, selten grau durch Thon, oder schwach röthlich, stark glasglänzend und höchstens durchscheinend; bildet stets ein bald fein- bald grob-, theils radial- theils verworrenstängeliges und strahliges, derbes Aggregat. In die genannten seltenen Hohlräume ragt er in Krystallen hinein, von denen gleich näher die Rede sein wird.

In der Regel ist der Strontianit ganz rein, nur manchmal enthält er Kryställchen von Schwefelkies und umschliesst auch wohl mal eine aus dem Nebengestein stammende Versteinerung.

Das Volumgewicht ist von Roling und Becks bei 15° R. zu 3,611, von von der Marck zu 3,613 und von Damour[1]) zu 3,680 und 3,716 bestimmt worden.

Die quantitativen Analysen von Rediker, Schnabel und von der Marck geben im Mittel:

Strontiumcarbonat	92,848
Calciumcarbonat	7,152
	100,000.

Der Gehalt des Letzteren schwankt von 5,23 bis 8,642 % und die Analysen lassen es unentschieden, ob derselbe von isomorph bei gemischtem Aragonit oder mechanisch eingeschlossenem Kalkspath herrührt. Aragonit selber konnte noch niemals nachgewiesen werden.

Da der Strontianit anderer Fundorte ebenfalls einen schwankenden, z. Th. fast eben so hohen Gehalt von Calciumcarbonat hat, auch wenn er nicht auf Kalkspath aufsitzt, und da man nicht annehmen darf, dass alle Analytiker so schlechtes Material zur Analyse ausgewählt haben sollten, ist wenigstens ein Theil des Calciumcarbonats als isomorphe Beimischung aufzufassen, was auch von den meisten Mineralogen geschieht.

IV. Aufschlüsse durch neuen Bergbau.

Obwohl die bisherigen Beobachtungen über das Aushalten der Gänge einer Ausbeutung durch regelrechten Bergbau ebensowenig das Wort redeten als der Umstand, dass der Strontianit durch das Berggesetz nicht dem freien Bergbau überwiesen ist, sondern dem Grundeigenthümer gehört, hat sich doch zur planmässigen Ausbeute mit Tiefbauanlagen im oben genannten Herrnsteinberge bei Dasbeck eine Gesellschaft gebildet, und wie es scheint gegen allgemeines Erwarten mit versprechendstem Erfolge. Die Gänge

1) Descloizeaux, Manuel de Minéralogie II. 84.

sollen nach der Tiefe und im Streichen nicht nur regelgelmässig fortsetzen, sondern sich auch veredeln, so dass die Production, welche beim bisherigen, systemlosen Ausbeuten in manchen Jahren bis zu 10,000 Ctr. — im Durchschnitte 4—5000 Ctr. — angegeben wird, bald allen Ansprüchen der Industrie wird genügen können.

Die Wissenschaft ist dieser Gesellschaft schon heute zu Dank verpflichtet, weil sie von derselben mit den herrlichsten, bis jetzt so äusserst seltenen Strontianitkrystallen in grösserer Anzahl beschenkt worden ist.

Da der Vater des Betriebs-Leiters, Herr Ingenieur E. Venator in Aachen, sich lebhaft für Mineralogie interessirt und eine schöne Sammlung besitzt, gelangten die Krystallfunde von dort hierher. Herr Venator war so gefällig, mich auf dieselben aufmerksam zu machen und mir sie für eine Bearbeitung zur Disposition zu stellen, was mich zu lebhaftem Danke verpflichtet.

Die folgenden Untersuchungen sind an diesen herrlichen Stufen ausgeführt worden.

V. Die Krystallform.

A. Allgemeines.

Schöne Krystalle von Strontianit gehören bekanntlich zu den grössten Seltenheiten der Mineralien-Cabinete. Einmal sind die Fundorte selten und zweitens sind die bisher gefundenen meist nur sehr klein oder, wenn etwas grösser, sehr schlecht ausgebildet. Die besten stammen von Strontian in Schottland, dem einzigen Orte der Erde nach Hamm, wo der Strontianit sich in grösseren Massen findet — und vom Leogange im Salzburg'schen. Ob dieselben die mir vorliegenden westfälischen an Grösse, Schönheit und Reichthum ihrer Ausbildung übertreffen, möchte ich nach den Literatur-Angaben bezweifeln. Ich habe niemals Strontianit gesehen, welcher sich mit den westfälischen Krystallen messen kann.

Diese Umstände rechtfertigen wohl die folgende eingehende Beschreibung und Abbildung der am häufigsten wiederkehrenden dortigen Krystallformen.

Die mir vorliegenden Krystalle scheinen die ersten schönen und grossen von dort zu sein, denn in der Literatur werden nur folgende Angaben über Krystalle gemacht:

1. Haedenkamp schreibt: „Deutliche Krystalle sind in den strahligstängeligen Massen des Strontianits nicht selten und finden sich an den Wandungen der kleinen Drusenräume sehr klein, nadelförmig, oft durchsichtig mit stark glänzenden Flächen. An den Krystallen lassen sich die rhombischen Säulen mit geraden Abstumpfungen der Seitenkanten und spitze Octaëder erkennen."

2. Becks berichtet: „Wo die Strahlen eine Höhle (Drusenraum) antreffen, da endigen sie mit glänzenden Spitzen, an anderen Stellen sind die Höhlen mit Büscheln einige Linien langer nadelförmiger Krystalle angefüllt und endlich liegen einzelne Krystalle zerstreut im Thon. Letztere von 1—2 Linien Länge stellen rhombische Säulen dar mit stets rauhen Seitenflächen; Endflächen zu beobachten, ist mir trotz sorgfältigen Auswaschens aus dem Letten nicht möglich gewesen. Die nadelförmigen Krystalle sind theils matt, theils glänzend (Glasglanz) und immer zugespitzt".

3. von der Marck hat nie regelmässig ausgebildete Krystalle auffinden können.

4. Hessenberg[1]) spricht auch nur von haarfeinen Krystallen.

Drusenräume mit solchen Krystallen, nur grösser und vielleicht etwas schöner sind durch die neuen Bergbauanlagen häufiger zu Tage gefördert worden. In denselben sind die Krystalle vielfach matt durch eine dünne Rinde, welche man leicht abspleissen kann, so dass dann die glänzenden Krystalle zum Vorschein kommen.

Zwei Drusen sind nun aber neuerdings in ziemlicher Entfernung von einander gefunden worden, welche die schönen Krystalle bergen. Der Habitus und die Ausbildung weicht in beiden von einander ab.

Die zuerst gefundene Druse ist nur klein gewesen und hat ausser kleinen (1—3 mm.) Krystallen nur wenige grössere geliefert; das sind die, welche meine vorläufige

1) Mineralogische Notizen. Neue Folge VI. 43.

Mittheilung veranlasst hatten. Der grösste Krystall war nur 15 mm. lang und $4^1/_2$—$5^1/_2$ mm. dick. Mit Ausnahme der ganz kleinen Krystalle sind die in dieser Druse trübe und auf den Flächen, welche die Axe c in unendlicher oder grosser Entfernung schneiden, wenig glänzend, sonst matt und rauh, so dass sie nur im Anlegegoniometer gemessen werden konnten. Später hat man eine grössere Druse gefunden, welche überraschend schön ist, sie ist in etwa 30 Stücke zerlegt nach Aachen gekommen.

Hunderte von farblosen, wasserklaren Krystallen, die grössten 50—60 mm. lang und 10 mm. dick ragen zu ein Viertel oder Drittel ihrer Länge frei in die Druse hinein und alle Flächen reflectiren mehr oder weniger glasglänzend das Licht.

Ob noch jemals wieder eine solche Druse angehauen wird, dürfte zweifelhaft sein; es bleibt zu hoffen, denn die Stufen dieser Druse reichen kaum aus, die grossen Sammlungen von Europa mit einem Exemplar zu versehen.

B. Die krystallographischen Elemente.

Die letzte krystallographische Arbeit über den Strontianit und auch wohl zugleich die erste seit den älteren Arbeiten von Hauy, Levy und Miller rührt von Fr. Hessenberg[1]) her.

Die besondere Nettigkeit einiger kleiner (2 mm.) Krystalle veranlasste ihn ausser zur Flächenbestimmung zu einer schärferen Prüfung der herkömmlich giltigen Grundverhältnisse. Dieselbe konnte er aber nicht erreichen, da die Flächen, wie gewöhnlich an diesem „misslichen Minerale" nur ziemlich mangelhafte Spiegelbilder gaben.

Meine Hoffnung, diese Hessenberg'sche Absicht an den westfälischen Krystallen zu erreichen, ist aus demselben Grunde nicht ganz erfüllt worden, obwohl ich etwa 20 bis 25 Krystalle aller Grössen darauf hin an allen Kanten im Goniometer prüfte und mass. In dieser Beziehung kann ich für die westfälischen Krystalle nur wiederholen, was Hessenberg über die von Clausthal gesagt hat:

1) Mineralogische Notizen. Neue Folge VI. 41 ff. Taf. I. Fig. 8—10.

„Ich habe bei den Messungen nichts gefunden, was den Winkelangaben Miller's widerspräche, da sie im Gegentheil ziemlich gut damit übereinstimmen. Doch sind sie nicht vollkommen genug ausgebildet, um so scharfe Spiegelbilder zu liefern, dass man die von früher her eingeführten Neigungswerthe entweder damit corrigiren oder anderenfalls für ihre völlige Genauigkeit eine bessere Bürgschaft gewinnen könnte. Es ist eine missliche Sache mit dem Strontianit überhaupt. Gute Krystalle scheinen äusserst selten zu sein. Selbst wo die Flächen ganz schön aussehen, zeigen sie sich doch fast immer streifig spiegelnd. Namentlich ist das so wichtige Prisma ∞P. ∞P̄∞ stets horizontal streifig und nach dem Ende sich verjüngend. Obgleich die Krystalle schön durchsichtig und glänzendflächig aussehen, konnten die Messungsresultate doch nur eben zur sicheren Bestimmung der Gesammtcombination dienen.“

Die krystallographischen Elemente sind nach:

Miller und Descloizeaux

ă   b̄   c'

0,60920 : 1 : 0,72388; ∞P : ∞P̆∞ = 121°21'. P̆∞ : oP = 144°6'.

Quenstedt

0,60900 : 1 : 0,72388; ∞P : ∞P = 117°19'. P̆∞ : P̆∞ = 108°12'.

Dana und Hessenberg

0.60896 : 1 : 0,72365; ∞P : ∞P = 117°19. P∞ : oP = 130°5'.

Den folgenden Berechnungen liegen die letzteren Werthe zu Grunde; dagegen berechnen sich aus den besten der folgenden Messungen:

0,60920 : 1 : 0,72431; ∞:P ∞P = 117°18'. 2P̆∞ : ∞P̆∞ = 145°22'45".

C. Beobachtete Flächen und Kantenwinkel.

Durch die oscillatorische und Zwillingsstreifung der Flächen entstehen s. g. Scheinflächen; dadurch werden, wie ich mich seit meiner vorläufigen Mittheilung überzeugt habe, die Messungen mit dem Anlegegoniometer ganz unzuverlässig und widersprechend.

An den neuen Krystallen konnten die Messungen theils im grossen Fernrohrgoniometer, theils im kleinen Wollaston'schen ausgeführt werden, ungünstigsten Falls mit allgemeinem Lichtreflexe statt Spiegelung oder mit der

noch unsicheren Belegung mit Deckgläschen. Wenn man das Nebenlicht durch eine camera obscura[1]) abblendet, bekäme man an den meisten Krystallflächen recht gut einstellbare Spiegelbilder der Signale, wenn die Streifung der Flächen parallel den zu messenden Kanten nicht das schmale Signal zu einer breiten Bande ausdehnte, deren Anfang und Ende bis zu einem Grade entfernt liegen können, so dass man das Spiegelbild nicht scharf einzustellen vermag. In der Regel stellte ich auf die Mitte ein, so gut es ging, in manchen Fällen auch auf den deutlichsten oder hellsten Theil der Bande. Die durch unscharfe Einstellung begangenen Fehler suchte ich dadurch zu verkleinern, dass ich an etwa 20 Krystallen alle messbaren Kanten bei verschiedenen Einstellungen mit Repetitionen so gut als möglich mass und aus den zahlreichen Beobachtungen für jeden Krystall das Mittel nahm und aus diesen Mitteln wieder das Mittel. Letzteres sind die unten als gemessen bezeichneten Winkelwerthe.

I. Zone der Axe c.[2])

1. m = ∞P
2. a = ∞P̆∞

	gemessen	berechnet
∞P : (∞P) über c'	0° 0'	0° 0'
∞P : ∞P „ ă	117°19'	117° 19'[3])
∞P : ∞P̆∞	121°20'	121°20½'

1) Zeitschrift d. deutschen geol. Ges. XXVII. 600. Anmerkung.

2) Ausser diesen verticalen Flächen kommen sehr spitze Protopyramiden und scharfe Brachydomen vor, welche man nur im Goniometer durch gute Winkelmessung oder den Zonenverband, nicht mit dem blossen Auge, von den Flächen der verticalen Zone zu unterscheiden vermag.

3) Die guten Messungen schwanken von 117°18' bis 117°20'; die beste Beobachtungsreihe an einem gut spiegelnden Krystalle ergab:

117°18'40"
117°18'—"
117°17'20" } im Mittel 117°18'3".
117°18' 5"
117°18'10"

Man wird deshalb am besten mit Miller und Descloizeaux diesen kleinsten Werth (117°18') der Berechnung der Axe ă zu Grunde legen und die grösseren Werthe auf schlechte Messungen oder auf sehr scharfe Protopyramiden beziehen. s. o. 5 B.

	gemessen	berechnet
$\infty P : (\infty P)$ an der Zwillingsebene	125°13'20"	125°22'
$\infty\breve{P}\infty : \infty\breve{P}\infty$ über c'	0° 1'20"	0° 0'
$\infty\breve{P}\infty : (\infty\breve{P}\infty)$ an der Zwillingsebene	117°19' 5"	117°19'
$\infty\breve{P}\infty : (\infty P)$	176°7'10"	175°58'30"

Die Flächen der Verticalzone geben meist die besten Reflexe, wenigstens kann man immer controliren, ob sie in einer Zone liegen; man geht deshalb bei Bestimmung der anderen Flächen am besten von ihnen aus, aber nur wenn man sich zuvor ihrer Tautozonalität versichert hat.

II. In der Zone der Axe a

kommen eine ganze Reihe von Brachydomen, namentlich sehr scharfe vor. Weil sich die Kanten dieser Zone nicht bis auf die Minute sicher messen lassen, ist die Bestimmung der sehr scharfen Domen immer etwas unsicher, da müssen denn die allgemeinen Symmetrieverhältnisse, die einfachen Indices und das schon von andern Orten Angegebene der Entscheidung zu Hülfe kommen. Genau dasselbe gilt auch (s. u.) von den sehr spitzen Protopyramiden.

Nun ist es bekannt, dass gerne die rhombischen Mineralien, besonders die isomorphen Carbonate, deren Nebenaxen dem hexagonalen Verhältnisse 1 : 0,5774 nahe kommen, die Symmetrie dieses höheren Krystallsystems nachahmen, d. h. zu den Pyramiden mP treten gerne die Brachydomen $2m\breve{P}\infty$ im Gleichgewichte auf, um eine scheinbar hexagonale Pyramide zu bilden. Ich werde solche Pyramiden und Brachydomen im Folgenden der Kürze wegen die „zugehörigen" nennen, weil sie am Strontianit von Hamm eine ganz besonders grosse Rolle spielen.

2. $a = \infty\breve{P}\infty$ s. o.

3. $\eta = 24\breve{P}\infty$

		gemessen	berechnet
$24\breve{P}\infty : \infty P$		121°16'41"	
		121°18'35"	
	Mittel	121°17'38" [1])	121°17'
$24\breve{P}\infty : {}^2/_3\breve{P}\infty$		118°20' [2])	119° 3' [3])

---

1) Durch ziemlich gute Spiegelmessung.

2) Durch Messung im allgemeinen Lichtreflex.

3) Besser würde passen $30\breve{P}\infty = 118°23'$.

	gemessen	berechnet
4. $\chi = 12\breve{P}\infty$		
$12\breve{P}\infty : \infty P$	121° 9′23″	121° 7′[1])
5. $z = 4\breve{P}\infty$		
$4\breve{P}\infty : \infty\breve{P}\infty$	160°55′	160°56½′
$4\breve{P}\infty : {}^2/_3\breve{P}\infty$	134°24′	134°48½′
6. $i = 2\breve{P}\infty$		
$2\breve{P}\infty : \infty\breve{P}\infty$	145°17′	145°22′[2])
$2\breve{P}\infty : {}^2/_3\breve{P}\infty$	150°30′	150°23′
7. $k = \breve{P}\infty$		
$\breve{P}\infty : \infty\breve{P}\infty$	124° 0′	125°54′[3])
8. $\delta = {}^2/_3\breve{P}\infty$		
${}^2/_3\breve{P}\infty : \infty\breve{P}\infty$	115°40	115°45′
${}^2/_3\breve{P}\infty : 2\breve{P}\infty$	150°20	150°23′
${}^2/_3\breve{P}\infty : 4\breve{P}\infty$	134°24[4])	134°48½
${}^2/_3\breve{P}\infty : 24\breve{P}\infty$	118°20[4])	119° 3′.

Die unzuverlässigen Messungen mit dem Anlegegoniometer hatten bei meinen vorläufigen Untersuchungen $^4/_5\breve{P}\infty$ gegeben, also das Brachydoma der bekannten Pyramide $^4/_5P$. Ich nehme deshalb diese Angabe von $^4/_5\breve{P}\infty$ und auch die von $6\breve{P}\infty$ in meiner vorläufigen Mittheilung hiermit wieder zurück.

9. $c = oP$

ist sehr selten und auch hier stets rauh und höckerig, also nicht durch Messung sondern nur durch den Zonenverband mit Sicherheit nachzuweisen.

III. Zone der Randkante der Protopyramiden[5]).

---

1) Einmal gut mit Repetition gemessen; besser würde passen $13\breve{P}\infty = 121°9'$ aber nicht bekannt und nicht einfach. Die zugehörige Pyramide 6P ist bisher weder an den westfälischen noch an andern Strontianiten beobachtet worden, wohl aber die in ebenso naher Beziehung stehende 12P s. u.

2) Ein Krystall gestattete von allen Brachydomen an diesem eine gute Messung im grossen Goniometer = 145°22′45″; danach berechnet sich $\breve{b} : c' = 1 : 0{,}72431$ s. o. 5 B.

3) Nur im allgemeinen Lichtreflexe messbar, aber als grade Abstumpfung der scharfen Endkante von P nicht zu verkennen.

4) Nur im allgemeinen Lichtreflexe messbar.

5) Die Unsicherheit der Bestimmung der spitzen Pyramiden ist oben (5. C. II.) hervorgehoben worden.

		gemessen	berechnet
10. ψ = 40P			
	40P : ∞P Randkante	178°51′	178°58′
	40P : P „	146° 0′	145°20′
	40P : $^1/_3$P „	115°49′	115°55′
	40P : 40P über c'	1°40′	2° 4′
11. ω = 12P[1])			
	12P Brachyendkante	117°33′	117°22′
	12P : ∞P̆∞	121°16′	121°17′
	12P : $^1/_3$P Randkante	118°16′	118°18$^1/_2$′
12. φ = 3P			
	3P : P Randkante	157°29′	157°46′
	3P : $^1/_3$P „	128°28′	128°21′
13. h = 2P			
	2P : ∞P Randkante	160°22′	160°14′
14. p = P			
	P : ∞P Randkante	144°22′	144°18′
	P : $^1/_3$P „	150°48′	150°35′
	P : 3P „	157°49′	157°46′
15. ε = $^1/_3$P			
	$^1/_3$P : ($^1/_3$P) = 2mal		
	$^1/_3$P : Zwillingsebene ∞P	130°33′	130°14′
	$^1/_3$P : ∞P Randkante	114°48′	114°53′
	$^1/_3$P : 12P „	118°16′	118°18$^1/_2$′
	$^1/_3$P : 3P „	128°30′	128°21′
	$^1/_3$P : P „	150°48′	150°35′
	$^1/_3$P Brachyendkante	155° 7′	154°42′

IV. Zone der Makroaxe b.

16. t = $^1/_2$P̄∞

wurde nur an einem Krystalle der ersten Druse (Taf. II Fig. 6) beobachtet als Abstumpfung von links $^1/_3$P und rechts P[2]). Diese Fläche bestimmt sich aus dem im Goniometer ermittelten Zonenverbande:

1. l. P; r. $^1/_3$P; r. P̆∞ resp. r. P; l. $^1/_3$P; l. P̆∞
2. ∞P̄∞ ; oP.

---

1) Auch diese Pyramide hält noch das unbewaffnete Auge für das Protoprisma, allein schon beim Centriren und Justiren im Goniometer gewahrt man den Irrthum. Aus dem ersten Winkel würde sich besser 10P (117°30′) oder am besten 9P (117°33′) berechnen; allein die anderen Winkel, das gleichzeitige Vorkommen von 24P̆∞ und 12P̆∞ sowie die Einfachheit der Ableitungszahl entscheiden für 12P.

2) Die Zeichnung ist ein Spiegelbild des Krystalls.

Eine Messung der Kante $^1/_2\bar{P}\infty : {}^1/_3P$ mit allgemeinem Lichtreflexe ergab nahezu die berechneten 164°28'. Dieses Makrodoma ist schon bekannt und bisher das einzige am Strontianit.

Von diesen Flächen sind für den Strontianit neu:

$$\varepsilon = {}^1/_3P$$
$$\omega = 12P$$
$$\psi = 40P$$
$$\delta = {}^2/_3\breve{P}\infty$$
$$\eta = 24\breve{P}\infty.$$

Von ihnen kennt man an den isomorphen Carbonaten nur $\varepsilon = {}^1/_3P$ und $\delta = {}^2/_3\breve{P}\infty$ am Cerussit[1]) und $24\breve{P}\infty$ am Aragonit[2]).

Bekanntlich stehen sich Cerussit und Strontianit unter diesen Carbonaten krystallographisch am nächsten, ihre Winkel differiren nur um wenige Minuten. Für ihre Isomorphie ist deshalb die Gemeinsamkeit dieser beiden Formen ebenso interessant wie die schon früher bekannte Gemeinsamkeit von $t = {}^1/_2\bar{P}\infty$.

Stumpfe Protopyramiden und Brachydomen sind an diesen Carbonaten überhaupt selten, am Strontianit kannte man bisher nur $o = {}^1/_2P$ und $\varrho = {}^4/_5P$ und ein von Hessenberg[3]) an den Krystallen von Clausthal entdecktes Doma $^1/_2\breve{P}\infty$; am Aragonit nur $x = {}^1/_2\breve{P}\infty$, $o = {}^1/_2P$[2]); am Cerussit $^1/_3\breve{P}\infty$, $^1/_2\breve{P}\infty$, $^2/_3\breve{P}\infty$, $^1/_4P$, $^1/_3P$, $^1/_2P$[1]). Um so interessanter ist es, dass an den Krystallen von Hamm diese stumpfen scheinbar hexagonalen Pyramiden nicht nur fast immer vorkommen, sondern auch mit wenigen Ausnahmen am Ende der Krystalle herrschen. Nur an den spiessigen Krystallen fehlen häufiger diese stumpfen Formen, ausserdem auch an einigen nach dem Brachypinakoid tafelförmigen Krystallen, sonst kann man sie das Charakteristikum des westfälischen Strontianits nennen.

1) Quenstedt Mineralogie 1863. 437. $q = {}^1/_3P$.
Descloizeaux Manuel II 153. $b^3/_2$ u. $e^3/_2$.
Schrauf, Tschermak Mineralog. Mittheilungen 1873, 204.
$^2/_3\breve{P}\infty$ = q Kok. = 403 Schrauf.
$^1/_3P$ = g (113) Miller = 223 Schrauf.

2) Schrauf Atlas Taf. XXI. $\eta = 48\breve{P}\infty$.

3) Mineralogische Notizen. Neue Folge VI. 44.

Am häufigsten ist das an allen Krystallen beobachtete $a = \infty\breve{P}\infty$. $m = \infty P$ ist ebenso häufig wie jene stumpfen Formen, es scheint nur dann zu fehlen, wenn die Krystalle nur wenig frei in den Drusenraum hineinragen. Die anderen Flächen treten in jeder Weise sehr zurück; nur die häufigen spiessigen und nadelförmigen Krystalle sind davon ausgenommen. Recht häufig sind noch die meist nur als mehr oder weniger schmale Abstumpfung zwischen den ganz scharfen und ganz stumpfen Formen auftretenden Pyramiden: $p = P$ und $h = 2P$ mit den zugehörigen Brachydomen $i = 2\breve{P}\infty$ und $z = 4\breve{P}\infty$. Dann folgen $\omega = 12P$ mit $\eta = 24\breve{P}\infty$ und $\chi = 12\breve{P}\infty$, ferner $\varphi = 3P$, $\psi = 40P$, $k = \breve{P}\infty$, $c = oP$; die seltenste Fläche ist $\mathfrak{t} = \frac{1}{2}\bar{P}\infty$.

Die spitzen Pyramiden oscilliren immer mit dem Prisma, die scharfen Brachydomen mit dem Brachypinakoid und zwar je steiler um so mehr. Es sind deshalb alle diese Flächen horizontal oscillatorisch — gegen die dazu senkrechte Zwillingsstreifung sehr unregelmässig — gestreift und zwar die steilsten ∞P und $\infty\breve{P}\infty$ am stärksten. Auf der stumpfen $\varepsilon = \frac{1}{3}P$ und $\delta = \frac{2}{3}\breve{P}\infty$ habe ich keine solche Streifung mehr wahrgenommen.

D. Habitus der Krystalle.

Vier verschiedene Habitus sind an den Krystallen zu beobachten:

I. Der spiessige, nadelförmige und haarfömige in den meisten alten und neuen Drusen. Es herrschen die spitzen Pyramiden mit den zugehörigen Brachydomen. Sie sehen wie die entsprechenden Aragonite aus und sind deshalb nicht abgebildet worden.

II. Der tafelförmige nach dem Brachyhauptschnitte findet sich nur selten und klein (1—3 mm.) in der ersten neuen Druse. Die Krystalle gleichen vollkommen den böhmischen Aragoniten.

Es herrschen $\infty\breve{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, 2\breve{P}\infty$ oder
$\infty\breve{P}\infty \,.\, 12P \,.\, 2\breve{P}\infty$
untergeordnet sind $\frac{2}{3}\breve{P}\infty \,.\, \breve{P}\infty \,.\, 4\breve{P}\infty$, sehr selten die anderen Flächen (Taf. II Fig. 1a. u. 1b.).

III. Der prismatische nach der Hauptaxe findet sich nur in bis 15 mm. langen und 4—5 mm. dicken Krystallen in der ersten neuen Druse mit II zusammen.

Es herrschen ∞P. $\infty \breve{P} \infty$. $\frac{1}{3}P$. $\frac{2}{3}\breve{P}\infty$, untergeordnet sind P. 2P. $2\breve{P}\infty$. $4\breve{P}\infty$, selten die anderen Flächen (Taf. II Fig. 5a. 5b. 6).

IV. Der pyramidale; dazu gehören alle Krystalle der zweiten neuen Druse. Es herrschen die Pyramiden mit den zugehörigen Brachydomen, dadurch entstehen pyramidale nach oben verjüngte, mehr oder weniger tonnenförmige Gestalten (Taf. II Fig. 1. 2. 3.).

Bei der Seltenheit des zweiten und dritten Habitus werden vor der Hand nur der erste und vierte in die Sammlungen kommen.

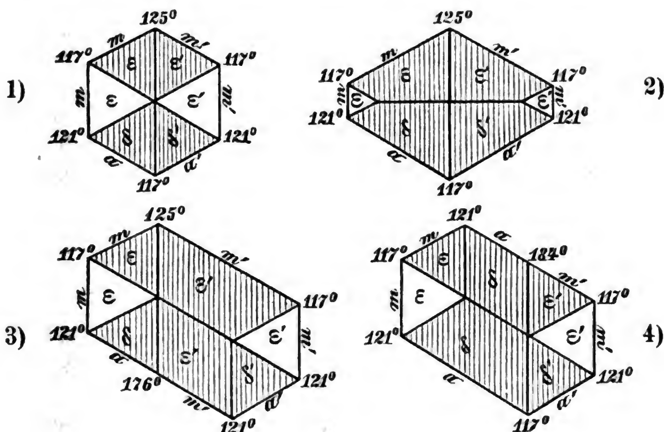
E. Zwillinge.

Einfache Krystalle (Taf. II Fig. 1a. 1b.) scheinen bei gar keinem Habitus vorzukommen. Die kleinen tafelförmigen Krystalle aus der ersten Druse erweisen sich zwar isolirt durch die Winkelmessung als solche, allein in der Druse hatten sie zu ihrer Unterlage in Zwillingsstellung gestanden, oder sie enthalten sehr feine Zwillingslamellen eingeschaltet.

Wenngleich alle Zwillinge nach dem bekannten Gesetze dieser Gruppe von Carbonaten: Zwillingsaxe die Normale zu $m = \infty P$, welche zugleich Contactfläche ist, und Drehung um 180°, gebildet sind, so dürfte doch ein grosses Interesse der Krystalle von Hamm gerade in dieser Zwillingsbildung liegen, weil sie in einer Schönheit und Mannigfaltigkeit der Ausbildung sich zeigt, wie wohl an keinem anderen Fundorte und an keinem anderen Minerale.

Es finden sich nach diesem Gesetze Durchkreuzungszwillinge (selten), Berührungszwillinge, Drillinge, Vierlinge und vor Allen polysynthetische Zwillinge. Die allermeisten Krystalle sind Berührungszwillinge und vielfach so, dass die Contactfläche den Krystall genau in gleich grosse und vollkommen symetrische Hälften theilt (Taf. II Fig. 2a. 2b.).

Die einspringenden Winkel zwischen $m\breve{P}\infty$ und $(m\breve{P}\infty)$[1]) sind in den allermeisten Fällen ausgewachsen (Taf. II Fig. 3—6); es entstehen dadurch Formen, welche in der Verticalzone die Winkelfolge: 117°19, 121°20½, 117°19′, 121°20½′, 117°19′, 125°22′ haben. Sieht man von der polysynthetischen Zwillingsbildung ab, so erscheinen diese regelmässigsten Zwillinge wie einfache Krystalle (nur wenn man die Winkel misst, wird man den Irrthum gewahr) und haben entweder ein hexagonales (Holzschnitt 1) oder ein rhombisches Ansehen (Holzschnitt 2); dann gingen aber die Zwillingslamellen dem Brachypinakoid parallel. Die Zwillingsstreifung orientirt deshalb am besten; aber nur durch Winkelmessung kann man erfahren, welche Flächen mP und welche $2m\breve{P}\infty$ sind[2]).



Gewöhnlich sind die Krystalle nicht gerade hemitrop, weil die Zwillinge nach einer Richtung ∞P, welche nicht Zwillingsebene ist, oder nach $\infty\breve{P}\infty$, also im Allgemeinen diagonal zur Zwillings- und Contactfläche etwas tafelför-

1) Hier und im Folgenden ist $m > 0$ einschliesslich ∞.

2) Auch die Spaltbarkeit kann nicht zur Orientirung dienen, denn ich habe an den Krystallen von Hamm keine beobachten können; ich habe stets nur einen unebenen stark fettglänzenden Bruch gesehen.

mig d. h. breitsäulig werden (Holzschnitt 3 u. 4). Dadurch entstehen scheinbar gewendet monokline Formen und auf den herrschenden Flächen einerseits (Holzschnitt 3 u. 4) oder beiderseits (Taf. II Fig. 3a. 3b.) aus- und einspringende Winkel in der Verticalzone von $175^{0}58^{1}/_{2}'$, indem die an der Contactfläche liegenden Winkel von $125^{0}22'$ und $117^{0}19'$ sich einzeln oder beiderseits um $\mp 4^{0}1^{1}/_{2}'$ abändern.

Dieser Umstand erschwert bei der häufigen Wiederkehr aus- und einspringender Winkel ausserordentlich die Orientirung an den Krystallen im Goniometer, weil man sehr genau aufpassen muss und selbst dann oft nicht mit Sicherheit weiss, ob das Signal von ∞P oder $(\infty \breve{P} \infty)$ reflectirt wird; nun ist $125^{0}22'-4^{0}1^{1}/_{2}' = 121^{0}20^{1}/_{2}'$ und $121^{0}20^{1}/_{2}'-4^{0}1^{1}/_{2}' = 117^{0}19'$ d. h. die orientirenden Winkel differiren um $4^{0}1^{1}/_{2}'$ unter einander.

Manche von diesen breitsäuligen Krystallen werden 3—4 mal so breit als dick und diese bilden vorzugsweise Zwillinge mit den weniger stumpfen einspringenden Winkeln zwischen $m\breve{P}\infty$ und $(m\breve{P}\infty)$ (Taf. II Fig. 2a. 2b), ferner durch Rückwärtswachsen Durchkreuzungszwillinge, oder bei starkem Vorwärtswachsen federartig gestreifte Doppelzwillinge, also Drillinge und Vierlinge (Taf. II Fig. 7), indem sich an die beiden freien Enden des Zwillings aber nach der anderen Prismafläche an das erste ein drittes, an das zweite ein viertes Individuum anlegen, deren Brachyaxen $8^{0}3'$ mit einander bilden.

Noch zwei andere Ausbildungsweisen der Zwillinge kehren wieder, sie sind auf Taf. II Fig. 5a, 5b u. 6 dargestellt worden.

In ersterem Falle legt sich an die nur wenig grössere Hälfte eines Individuum die kleinere eines anderen in Zwillingsstellung, und in Letzterem liegt eine dicke Lamelle von Ersterem eingeschaltet.

In Fig. 6 gehört das mittlere Drittel einem Individuum an, zu welchem die beiden unter sich parallelen Flügel in Zwillingsstellung sich befinden.

Wie nun auch im Grossen der Zwilling, Drilling u. s. w. gebaut sein mag, jeder Theil von ihm ist fast ausnahmlos ein polysynthetischer Zwilling, d. h. in ihm sind $^{1}/_{2}$ mm.

bis mikroskopisch feine, zahllose Lamellen des Nachbarn eingeschaltet, was in den Zeichnungen durch die feine Strichelung parallel der allgemeinen Zwillingsebene angedeutet worden ist. Bei den Drillingen (Taf. II Fig. 7) divergiren im mittleren Individuum die beiden Lamellensysteme und stossen in der Mitte unter 62°41′ aneinander ab.

Durch diese polysynthetische Einlagerung erscheinen alle Flächen, welche eine Knickung durch Zwillingsbildung erhalten können, auch gestreift.

Zu diesen Flächen gehören Alle mit Ausnahme der Flächen in der Zone der Zwillingsebene mit der Basis, was die Zeichnungen durch Aufhören der ein- und ausspringenden Kanten und der Streifung wiedergeben.

Bei der grossen Neigung des Strontianits, scheinbar hexagonale Pyramiden aus mP und $2m\breve{P}\infty$ zu bilden, fällt bei den Zwillingen, sowohl im Grossen wie im Kleinen (bei den Lamellen) (mP) in das Bereich von $2m\breve{P}\infty$ und umgekehrt. Wären die Krystalle wirklich hexagonale Pyramiden, so würde sich kein ein- und ausspringender Winkel, mithin auch keine Streifung zeigen, weil dann (mP) genau die Richtung von $2m\breve{P}\infty$ und umgekehrt hätte.

Die aus- und einspringenden Winkel an den Zwillingsgränzen berechnen sich wie folgt:

	Neigung unter sich.	— Neigung ihrer Kante zur Axe c'.
$\infty\breve{P}\infty : (\infty\breve{P}\infty)$	117°19′	0°0′
$24\breve{P}\infty : (24\breve{P}\infty)$	117°26′	3°51′
$4\breve{P}\infty : (4\breve{P}\infty)$	121° 6′	$22^\circ 1\frac{1}{3}'$
$2\breve{P}\infty : (2\breve{P}\infty)$	129°19′	38°58′
$\breve{P}\infty : (\breve{P}\infty)$	144°29′	$58^\circ 16\frac{1}{2}'$
$\frac{2}{3}\breve{P}\infty : (\frac{2}{3}\breve{P}\infty)$	153°53′	67°37′
$oP : (oP)$	180° 0′	90° 0′
$\infty P : (\infty P)$	125°22′	0° 0′
$12P : (12P)$	125°28′	3°51′
$2P : (2P)$	128°50′	$22^\circ 1\frac{1}{3}'$
$P : (P)$	136°14′	38°58′
$\frac{1}{3}P : (\frac{1}{3}P)$	157°46′	67°37′
$\infty P : (\infty\breve{P}\infty)$	$175^\circ 58\frac{1}{2}'$	0° 0′
$12P : (24\breve{P}\infty)$	175°59′	3°51′
$2P : (4\breve{P}\infty)$	176° 8′	$22^\circ 1\frac{1}{3}'$
$P : (2\breve{P}\infty)$	$176^\circ 32\frac{1}{2}'$	38°58′
$\frac{1}{3}P : (\frac{2}{3}\breve{P}\infty)$	$178^\circ 3\frac{1}{2}'$	67°37′

Durch das ausschliessliche Vorkommen der letzten so stumpfen ein- und ausspringenden Winkel bei der Streifung unterscheidet sich wesentlich diese polysynthetische Bildung des westfälischen Strontianits von derjenigen des Aragonits, wo die ersteren, weniger stumpfen Winkel zwischen den Lamellen wenn auch nicht die ausschliesslichen, so doch die vorherrschenden sind.

Durch diese gleichwerthige Zwillingsstreifung auf den Flächen $2m\breve{P}\infty$ und auf der Hälfte von mP erscheinen ungleichwerthige Flächen gleich und umgekehrt. Man kommt deshalb zuerst leicht in die Versuchung, die Krystalle falsch zu stellen. Was $2m\breve{P}\infty$ ist und was mP, kann nur durch Winkelmessung ermittelt werden. Die mit der Zwillingsebene in einer Zone liegenden Flächen mP haben keine Zwillingsstreifung und Knickung, weil mP und (mP) in eine Ebene fallen. Dass sie aber auch aus zwei Individuen gebildet werden, sieht man bei klaren Krystallen gut; die Flächen erscheinen nämlich in der Farbe und Glanz streifig, weil die einzelnen Lamellen bald klarer bald trüber sind als zwischenliegende.

F. Partielle Weiterwachsung der Krystalle.

Viele, aber bei weitem nicht die Mehrzahl der Krystalle in der zweiten Druse büssen ihre regelmässige schöne Ausbildung ein durch eine ganz eigenthümliche und meist regelmässige Bewachsung mit kleinen Strontianitkrystallen, also jüngerer Bildung.

Diese Bewachsung findet sich nicht auf den Vertical-, sondern nur auf den Terminal-Flächen und ganz besonders auf $p = P$, $h = 2P$, $i = 2\breve{P}\infty$, $z = 4\breve{P}\infty$, schon seltener auf $\varepsilon = {}^1/_3P$ und $\delta = {}^2/_3\breve{P}\infty$. Sie erinnert ausserordentlich an die s. g. Ausschwitzungen von Albit auf Orthoklaskrystallen und ist keine Bewachsung, sondern richtiger eine jüngere, aber nur theilweise Fortwachsung des älteren Krystalls, denn die kleinen parasitischen Krystalle desselben Stammkrystalls stehen nicht nur unter sich und zu Letzterem parallel, sondern werden auch in den meisten Fällen ersichtlich von dem lamellaren Aufbau des Stammkrystalls be-

herrscht, wie es die Fig. 4 Taf. II wohl am besten wiedergiebt. In der Zeichnung ist der Stammkrystall mit schwächeren Linien gezeichnet worden als die Fortwachsungen.

Von den zahlreichen Zwillingslamellen sind in der Regel nur einzelne weiter gewachsen, aber nur stückweise, meist nur im Bereiche einer Krystallfläche des Stammkrystalls, nicht in ihrer ganzen Ausdehnung, so dass die Parasiten wie Zähne oben auf manchen Krystallflächen parallel neben einanderstehen. Bis 1 mm. werden die Parasiten hoch, laufen aber im Ganzen selten über eine Krystallkante hinüber auf andere Flächen. Die Flächen des Stammkrystalls finden sich auch an den Parasiten wieder, was durch gleichzeitige Spiegelung bald ermittelt ist. Die Parasiten derselben Fläche sind in der Regel congruent oder ähnlich; die kleineren aber oft flächenarmer.

An dem gezeichneten Krystalle (Taf. II Fig. 4) tragen nur die abwechselnden, also einem Individuum angehörigen Lamellen solche Fortwachsungen und werden von den Lamellen des anderen Individuum scharf getrennt.

Aber oft können auch gerade und ungerade Lamellen Parasiten erhalten, denn bei einzelnen, namentlich den grösseren, sieht man an deutlicher Streifung ihre polysynthetische Zwillingsnatur, sie sind mithin aus mindestens 3 benachbarten Lamellen emporgewachsen.

Solche Parasiten werden auch breiter, gehen dann über die Kanten auf andere Flächen hinüber und bedecken selbst grössere oder kleinere Theile der Krystallenden, zeigen sehr schön ihre lamellare Zwillingsbildung durch Knickung und Streifung und geben dem Kopfe des Stammkrystalls einen blauen Lichtschein, der dem freien Stammkrystalle nicht zukommt. In diesen Fällen sieht man unter der Lupe, dass zwischen der älteren und jüngeren Strontianitmasse theilweise eine dünne Luftschicht, eine Ablösung, liegt, so dünn, dass sie das Licht interferiren lässt. Es gewinnt somit den Anschein, als ob die grossen parasitischen Complexe durch seitliches Zusammenwachsen vorher isolirter Parasiten entstanden seien, denn nur so ist es zu erklären, weshalb die Luftschicht dazwischen liegt.

Dafür spricht auch der Umstand, dass man durch einen breiten, klaren, ungestreiften Parasitencomplex manchmal die Streifung des Stammkrystalls hindurch sieht und dass man im Profil, d. h. auf den Flächen der Verticalzone diese aufgelagerten schaligen Complexe durch eine scharfe Grenzlinie von der Unterlage getrennt findet in einer Tiefe, welche der Luftschicht zu entsprechen scheint. Wo der überwuchernde Complex aufhört, verschwindet auch der Lichtschein, welcher an den des Adulars erinnert.

Auch auf den nicht gestreiften Flächen mP finden sich manchmal solche Parasiten, aber nicht so regelmässig in Gestalt und Stellung.

Wohl selten sieht man so hübsch und regelmässig den Versuch des Krystalls, sich aus vollkommen parallelen „Subindividuen" in der Richtung der Hauptaxe weiteraufzubauen. So scheinen in den Drusen die letzten Reste zugeführter Lösung verwendet worden zu sein.

Aachen im Mai 1876.

Erklärung der Figuren auf Tafel II.

$m = \infty P$	$c = oP$
$a = \infty \breve{P} \infty$	$\psi = 40P$
$\eta = 24 \breve{P} \infty$	$\omega = 12P$
$\chi = 12 \breve{P} \infty$	$\varphi = 3P$
$z = 4 \breve{P} \infty$	$h = 2P$
$i = 2 \breve{P} \infty$	$p = P$
$k = \breve{P} \infty$	$\varepsilon = {}^1/_3 P$
$\delta = {}^2/_3 \breve{P} \infty$	$t = {}^1/_2 \bar{P} \infty$.

Fig. 1a u. 1b. Perspectivische Ansicht und Grundriss eines Individuum mit allen an westfälischen Strontianitkrystallen gemessenen Flächen, mit Ausnahme von $c = oP$. Ohne Zwillingslamellen.

Fig. 2a u. 2b. Perspectivische Ansicht und Grundriss eines hemitropen Zwillings mit ein- und ausspringenden Winkeln zwischen $m\breve{P}\infty$ und $(m\breve{P}\infty)$; mit allen Flächen ausgenommen $c = oP$ und $t = {}^1/_2 \bar{P}\infty$; ohne Zwillingslamellen.

Fig. 3a u. 3b. Perspectivische Ansicht und Grundriss eines Zwillings mit ein- und ausspringenden Winkeln zwischen mP und $(2m\breve{P}\infty)$ und umgekehrt; mit Zwillingslamellen (Streifung) in jeder Hälfte.

Fig. 4. Grundriss eines polysynthetischen Zwillings (schwach gezeichnet) mit parallelen Fortwachsungen (stark gezeichnet) einzelner Theile der eingeschalteten Lamellen.

Fig. 5a u. 5b. Perspectivische Ansicht und Grundriss eines fast hemitropen Zwillings mit einer breiten und vielen schmalen Zwillingslamellen; mit hexagonalem Habitus.

Fig. 6. Grundriss eines Zwillings mit $c = oP$ und $t = \frac{1}{2}P\infty$, mit rhombischem Habitus und s. g. Verzerrung des Originals. Das Mittelstück gehört dem einen, die unter sich parallelen Flügel dem anderen Individuum an; ohne Zwillingslamellen.

Fig. 7. Grundriss eines Vierlings mit beiden Arten ein- und ausspringender Winkel, mit Zwillingslamellen nach den drei Zwillingsebenen.

Verbreitung der Cephalopoden in der oberen Kreide Norddeutschlands [1].

Von

Dr. Clemens Schlüter,

Professor an der Universität in Bonn.

Nachdem die Beschreibung und bildliche Darstellung der Cephalopoden der oberen deutschen Kreide [2]) vollendet vorliegt, dürften die geognostischen Ergebnisse, die Verbreitung der Arten in den einzelnen unterschiedenen Niveaus ein allgemeineres Interesse besitzen und mögen deshalb hier zur Besprechung gelangen.

Am besten und längsten gekannt sind durch die Arbeiten d'Orbigny's die Cephalopoden der französischen Kreide, welcher bereits in der Paléontologie française allein aus den Etagen über dem Gault 63 Arten kennen lehrte. Aus den gleichen Schichten der englischen Kreide hat Sharpe in den Memoirs of the Palaeontographical Society 73 Cephalopoden beschrieben, obwohl es ihm nur noch vergönnt war, von den irregulären Ammoneen die Gattung Turrilites mit zu bearbeiten. Durch den Monographen der norddeutschen Kreidebildungen, durch Adolph Römer waren aus der oberen deutschen Kreide bekannt geworden 7 Ammoniten und ausserdem noch 26 sonstige Cephalopoden. Gegenwärtig beläuft sich die Zahl der aus dem gleichen Schichtencomplexe Norddeutschlands bekannten Cephalopoden auf 155 Arten, unter diesen 61 Ammoniten. Ihre Vertheilung durch die einzelnen Zonen ist also in den folgenden Blättern darzulegen.

---

1) Vorgetragen in der Sitzung der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde am 6. März 1876.

2) Cephalopoden der oberen deutschen Kreide von Dr. Clemens Schlüter. 2 Abtheilungen mit 55 Tafeln. Cassel, Verlag von Theodor Fischer. Zugleich erschienen in den Palaeontographica.

I. Unterer Pläner
(Cenoman).

In Norddeutschland beginnen die cenomanen Ablagerungen mit der Tourtia oder der Zone des *Pecten asper* und *Catopygus carinatus*, deren am längsten gekannter typischer Entwicklungspunkt die Umgebung von Essen an der Ruhr bildet. Unter den fossilen Resten derselben sind kaum und insbesondere unter den Cephalopoden keine Arten [1]) vorhanden, welche bereits in tieferen Schichten, speciell im Gault auftreten. Es ist dieser Umstand deshalb zu betonen, weil die neueren Untersuchungen der französischen und englischen Kreide die Nothwendigkeit haben erkennen lassen, dem tiefsten Niveau des Cenoman auch solche Ablagerungen zuzuweisen, in denen noch entschiedene Gault-Formen auftreten und man sogar die tiefste Zone des Cenoman nach diesen als Zone des *Ammonites inflatus* und *Turrilites Bergeri* bezeichnet hat [2]).

Die obere Grenze des Cenoman wird allgemein gezogen mit dem Erlöschen des *Holaster subglobosus* und *Ammonites Rotomagensis*; sie reicht also bis an die Basis der schon seit geraumer Zeit unterschiedenen Zone des *Inoceramus (labiatus) mytiloides* [3]).

Für diesen Schichtencomplex ist in Deutschland die

---

1) Ueber *Turrilites Puzosianus* vergl. weiter unten, pag. 338.

2) Näheres hierüber bieten folgende Abhandlungen: Hébert: Comparaison de la Craie des côtes d'Angleterre avec celle de France. Bull. soc. géol. France, 3. ser. T. II. 1874, pag. 417. — Hébert et Toucas: Description du Bassin d'Uchaux. Extrait des Annales des sciences géologiques, tom. VI. 1875, pag. 100 etc. — Hébert: Classification du terrain crétacé superieur. Bull. soc. géol. France. 3. ser. t. III, 1875, pag. 595. — Barrois: Ondulations de la Craie dans le sud de l'Angleterre. Annales Société Géologique du Nord. t. II, 1875, pag. 88, 91. — Barrois: La Zone a Belemnites plenus. ibid. 1875. pag. 151. — Barrois: La Craie de l'ile de Wight. Ann. sc. géol. VI, 10, art. 3, pag. 6.

3) In jüngster Zeit ist zwischen beiden noch die wenig mächtige Zone des *Actinocamax plenus* unterschieden worden, welche von Hébert und mir zum Turon gestellt wurde, die aber durch Barrois zum Cenoman gezogen ist, wofür die deutschen Verhältnisse bislang keinen Anhalt geboten haben.

Bezeichnung unterer Pläner vielfach gebraucht worden. Er umfasst aus der englischen Kreide den *Upper greensand*, den *Grey chalk*[1]) und den *Chalk marl*[2]), und entspricht der älteren, auch in neuerer Zeit wieder vielfach gebrauchten Bezeichnung *Craie glauconieuse* französischer Geologen.

Den in der angegebenen Weise nach unten und oben begrenzten Ablagerungen gehören von den 155 aus der gesammten oberen Kreide besprochenen Cephalopoden 40 Arten an. Nämlich:

Ammonites Bochumensis Schlüt.
„ *Essendiensis* Schlüt.
„ *subplanulatus* Schlüt.
„ *inconstans* Schlüt.
„ *cf. Geslinianus* d'Orb.
„ *falcato-carinatus* Schlüt.
„ *varians* Sow.
„ *Coupei* Brong.
„ *Mantelli* Sow.
„ *falcatus* Mant.
„ *Rotomagensis* Brong.
„ *laticlavius* Shrp.
„ *catinus* Mant.
„ *cenomanensis* d'Arch.[3])
Scaphites aequalis Sow.
Anisoceras plicatile Sow.
Turrilites Essenensis Gein.
„ *Scheuchzerianus* Bosc.
„ *costatus* Lam.
„ *Mantelli* Shrp.
Turrilites acutus Passy.
„ *tuberculatus* Bosc.
„ *Morrisi* Shrp.
„ *cenomanensis* Schlüt.
„ *Puzosianus* d'Orb.
„ *Aumalensis* Coq.
„ *Börssumensis* Schlüt.
„ *alternans* Schlüt.
Baculites baculoides Mant.
Nautilus Fleuriausianus d'Orb.
„ *Tourtiae* Schlüt.
„ *Sharpei* Schlüt.
„ *cenomanensis* Schlüt.
„ *elegans* d'Orb.
„ *Deslongchampsianus* d'Ob.
„ *Fittoni* Shrp.
„ *anguliferus* Schlüt.
„ *expansus* Sow.
„ *tenuicostatus* Schlüt.
Belemnites ultimus d'Orb.

---

1) Einzelne Schriftsteller haben den *Grey chalk* mit dem oberen deutschen Pläner und speciell mit dem Scaphiten-Pläner in Parallele gesetzt, obwohl schon die älteren englischen Schriftsteller, wie Mantell aus dem *Grey chalk* die hervorragendsten cenomanen Formen namhaft gemacht haben.

2) Diesen vielleicht nicht ganz, weil wenigstens von einzelnen Lokalitäten auch *Inoceramus mytiloides* aus ihm namhaft gemacht ist.

3) Die Art ist erst in den letzten Tagen aufgefunden und deshalb noch nicht besprochen. Das vorliegende Fragment, welches ich Herrn Dr. Deicke verdanke, entstammt der Tourtia bei Mülheim. Es stellt einen Theil der Wohnkammer dar, welcher sehr wohl mit

Von den genannten Arten steigt keine in höhere Schichten, in turone Ablagerungen hinauf. Dagegen sind die einzelnen geognostischen Glieder des Cenoman durch das Durchgehen der häufigsten und daher wichtigsten Arten als

Ammonites varians Sow.
„ *Mantelli* Sow.
„ *subplanulatus* Schlüt.
Turrilites Scheuchzerianus Bosc.

inniger mit einander verbunden, als die Schichten irgend einer anderen Etage.

Im norddeutschen Cenoman sind drei Glieder unterschieden worden. Das tiefste Glied bildet die Tourtia oder die Zone des *Catopygus carinatus* und *Pecten asper*; das mittlere Glied die Zone des *Ammonites varians* und *Hemiaster Griepenkerli*; das jüngste Glied die Zone des *Ammonites Rotomagensis* und *Holaster subglobosus*.

1. Zone des *Pecten asper* und *Catopygus carinatus*.

Während das Gestein dieser Zone im Gebiete der westfälischen Steinkohlenformation, als deren Mittelpunkt Essen angesehen werden kann, aus einer Zusammenhäufung von Quarzsand, Glaukonit und eingestreuten braunen Thoneisensteinkörnern, welche gewöhnlich durch ein graues kalkig-thoniges Cement zusammengebacken sind, gebildet wird, und einen grossen Reichthum an fossilen Resten umschliesst [1]), ändert sich im weiteren Fortstreichen nach Osten

---

der von Pictet, Mélanges paléontologiques (Mém. de la Soc. de Physique et d'Hist. nat. de Genève, tom. XVII, 1. Partie, 1863) pag. 28, tab. 4 gegebenen Darstellung übereinstimmt, nur noch ein wenig grösser ist. Der seltene *Ammonites cenomanensis* d'Orb., von dem mir ein Originalexemplar von Mans vorliegt, ist sowohl von der d'Archiac'schen Art, wie von *Ammonites Cunningtoni* Shrp., mit dem man ihn vereint hat, verschieden, und deshalb neu zu benennen, da d'Archiac die Bezeichnung schon 1846, d'Orbigny erst 1850 aufstellte. Dass die von Sharpe zu *Ammonites cenomanensis* d'Arch. gezogenen Gehäuse verschieden seien, hat schon Pictet angegeben.

1) Die wichtigere Literatur über die Tourtia von Essen ist folgende: Adolph Römer, die Versteinerungen des norddeutschen

der petrographische Character, womit zugleich eine Verminderung des organischen Inhalts Hand in Hand geht. — So ist diese Zone im Teutoburger Walde als eine mächtige Bildung von Pläner-Mergel entwickelt. Trotz bedeutender Aufschlüsse in demselben z. B. am Sommer-Berge bei Altenbeeken und an der kleinen Egge zwischen Kohlstedt und Extersteine sind nur wenige Spuren von fossilen Resten in demselben aufgefunden worden[1]).

Reiche Fundpunkte bilden ausser den in der Nähe des Ausgehenden auf den die Kreide unterteufenden Kohlensandstein in Betrieb gesetzten Steinbrüchen bei Mülheim, Frohnhausen und Essen insbesondere die Halden aller das Kreidegebirge durchsinkenden Tiefbauschächte.

Kreidegebirges. Hannover 1841. pag. 128 das Hilsconglomerat. Die hier aufgestellte irrige Meinung Römer's, dass der Grünsand von Essen dem Neocom angehöre, wurde 1849 durch Beyrich (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1. Band pag. 298) und Geinitz (Das Quadersandsteingebirge pag. 18) berichtigt. — Becks, Bemerkungen über die Gebilde, welche sich in den Ruhrgegenden an das Kohlengebirge anlegen. Auszüglich mitgetheilt im „Quadersandsteingebirge" von Geinitz, pag. 17. — Ferdinand Römer, Die Kreidebildungen Westfalens. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1854, tom. VI, pag. 130 der Grünsand von Essen. — v. Strombeck, Beitrag zur Kenntniss des Pläners über der westfälischen Kreideformation, ibid. tom. XI, 1859, pag. 31. — Adolph Römer, Die Spongitarien des norddeutschen Kreidegebirges. Cassel 1864. Enthält die Spongien der Essener Tourtia. — U. Schlönbach, Ueber die Brachiopoden der norddeutschen Cenoman-Bildungen (in Geognostisch-paläontologische Beiträge von Beneke. München 1867). Enthält die Brachiopoden der Essener Tourtia. — Spiridon Simonowitsch, Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen des Essener Grünsandes. Verhandl. des naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande und Westphalens, 1871. — H. Deicke, Beiträge zur geognostischen und paläontologischen Beschaffenheit der unteren Ruhrgegend. Erster Beitrag: Die Tourtia in der Umgegend von Mülheim an der Ruhr. Beilage zum 23. Jahresberichte der Realschule I. Ordnung zu Mülheim. 1876. Die Bestimmung mehrerer in dieser Abhandlung aufgezählten Versteinerungen hat der Verfasser nach gefälliger mündlicher Mittheilung zurückgezogen.

1) Vergl. Schlüter, Die Schichten des Teutoburger Waldes bei Altenbecken. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1866. pag. 56.

Aehnlich sind die Verhältnisse auch zwischen Weser und Elbe in dem den Fuss des Harzes berührenden Hügellande [1]). Mergelthone und chloritische Mergel, gewöhnlich in geringer Mächtigkeit, bilden das herrschende Gestein. Nur in der Umgebung von Quedlinburg: am Langenberge, an der Steinholzmühle und am Sülzebrunnen haben sich Petrefacten (insbesondere Gasteropoden) in grösserer Zahl gefunden, während sie im Uebrigen nur sparsam auftreten. — Einen vortrefflichen Einblick gewährt der Chaussee-Einschnitt am Flöteberge bei Liebenburg, in welchem alle Glieder der Kreide vom Flammenmergel bis zum Cuvieri-Pläner offengedeckt sind. Ferner der Kahnstein bei Langelsheim; dann der Mahnerberg und Fleischerkamp bei Salzgitter, der Eisenbahneinschnitt bei Neu-Wallmoden und der Chaussee-Einschnitt bei Alt-Wallmoden. In früherer Zeit soll auch das Goldbachthal bei Quedlinburg gute Aufschlüsse geboten haben.

Auch im Süden des Harzes ist bei Worbis, im Ohmgebirge in geringer Entwicklung ein Grünsand bekannt, welcher dem ältesten Gliede des Cenoman anzugehören scheint [2]).

Es scheint, dass das gleiche Niveau auch weiter im nördlichen Deutschland vertreten ist, da *Belemnites ultimus* und *Avicula gryphaeoides* aus dem Höhenzuge am Südrande des Malchiner Seees aufgeführt wird [3]), und *Belemnites ultimus* auch in einem Bohrloche bei Stettin aufgefunden wurde [4]).

Unter dem grossen Reichthum an fossilen Resten,

---

1) v. Strombeck, Die Gliederung des Pläners im nordwestlichen Deutschland nächst dem Harze. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1857, tom. 9, pag. 465. — U. Schlönbach, Ueber die Brachiopoden der norddeutschen Cenoman-Bildungen. 1867, pag. 10.

2) v. Seebach, Ueber die Entwicklung der Kreideformation im Ohmgebirge. Nachrichten von der Königl. Ges. der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen. 1868, pag. 130.

3) F. G. Koch, Was haben wir von einer geognostischen Untersuchung Mecklenburgs zu erwarten? Neubrandenburg. 1873.

4) W. Dames, Zeitschrift d. deutsch. geolog. Ges. 1874. pag. 977.

welche aus dieser Zone bekannt sind, die freilich der Mehrzahl nach, wie bereits hervorgehoben, auf die Tourtia im südwestlichen Theile des westfälischen Kreidebeckens bis jetzt beschränkt sind, ragen durch häufiges Vorkommen (wobei von den kleineren Spongien und Bryozoen abgesehen wird) etwa folgende hervor:

Scyphia infundibuliformis Goldf.
Micrabacia coronula Goldf. sp.
Cidaris vesiculosa Goldf.
Cidaris velifera Bronn.
Catopygus carinatus Agass.
Holaster nodulosus Goldf.
Discoidea subucula Klein.
Thecidium digitatum Sow.
Rhynchonella Mantellana Sow. sp.
Rhynchonella dimidiata Sow. sp.
Megerleïa lima Dfr. sp.
Terebratella Beaumonti d'Arch. sp.
Terebratulina chrysalis Schloth. sp.
Terebratula depressa Lam.
Ostrea diluviana Goldf.
Ostrea carinata Lam.
Ostrea haliotidea Sow. sp.
Ostrea lateralis Nils.
Ostrea conica Sow. sp.
Janira quinquecostata Sow. sp.
Pecten asper Lam.
Pecten orbicularis Sow.
Myoconcha cretacea d'Orb.
Pleurotomaria cf. perspectiva Sow.
Nautilus Cenomanensis Schlüt.
Ammonites varians Sow.
Ammonites Mantelli Sow.
Ammonites laticlavius Sharpe.
Terebratula Tornacensis d'Arch.

Die Cephalopoden, welche aus diesem in der angegebenen Weise sich characterisirenden tiefsten Gliede des Cenoman im nördlichen Deutschland bis jetzt aufgefunden wurden, sind folgende:

1. *Ammonites Bochumensis* Schlüt.
2. „ *Essendiensis* Schlüt.
3. „ *subplanulatus* Schlüt.
4. „ *inconstans* Schlüt.
5. „ *cf. Geslinianus* d'Orb.
6. „ *varians* Sow.
7. „ *Coupei* Brong.
8. „ *Mantelli* Sow.
9. „ *falcatus* Mant.
10. „ *Rotomagensis* Brong. ? [1])

1) Dass die in der Tourtia von Essen gesammelten bislang zu *Ammonites Rotomagensis* gestellten Gehäuse von dieser Art verschieden seien, unterliegt kaum einem Zweifel. Wahrscheinlich werden besser erhaltene Exemplare das Fehlen der medianen Höckerreihe bestimmt erweisen und auch noch andere Unterschiede erkennen lassen. Vielleicht wird sich dann eine völlige Uebereinstimmung mit *Ammonites*

11. *Ammonites laticlavius* Shrp.
12. „ *cenomanensis* d'Arch.
13. *Turrilites Essenensis* Gein.
14. „ *Scheuchzerianus* Bosc.
15. „ *costatus* Lam.
16. „ *Mantelli* Shrp.
17. ? „ *acutus* Passy.
18. *Nautilus Fleuriausianus* d'Orb.
19. „ *Tourtiae* Schlüt.
20. „ *Sharpei* Schlüt.
21. „ *Cenomanensis* Schlüt.
22. „ *elegans* d'Orb.
23. „ *Deslongchampsianus* d'Orb.
24. *Belemnites ultimus* d'Orb.

Von einer der genannten Arten, nämlich *Turrilites acutus*, ist es nicht völlig sicher, ob sie bereits in der Tourtia auftritt. Nimmt man dies an, so treten von sämmtlichen genannten 24 Arten 10 und vielleicht 13 Arten in die nächst folgende jüngere Zone des *Ammonites varians* und *Hemiaster Griepenkerli*, und zwar:

Ammonites subplanulatus Schlüt.
„ *varians* Sow.
„ *Coupei* Brong.
„ *falcatus* Mnt.
„ *Mantelli* Sow.
„ *laticlavius* Shrp.
Turrilites Scheuchzerianus Bosc.
„ *costatus* Lam.
Nautilus elegans d'Orb.
„ *Deslongchampsianus* d'Orb.

und ausser diesen wahrscheinlich noch

Belemnites ultimus d'Orb.
Ammonites Bochumensis Schlüt.
„ *Essendiensis* Schlüt.[1])

Cenomanensis d'Orb. (non! d'Arch., non! Sharpe), mit dem sie den allgemeinen Habitus theilen, ergeben. In diesem Falle werden die Stücke neu zu benennen sein, da die d'Orbigny'sche Artbezeichnung bereits vergeben war.

1) Es ist deshalb zweifelhaft, ob diese beiden Ammoniten noch in der Varians-Zone auftreten, weil eine grosse Anzahl von

2. Zone des *Ammonites varians* und *Hemiaster Griepenkerli.*

Im südwestlichen Westfalen ist das die Tourtia überdeckende Gestein ein lebhaft grün gefärbter glaukonitischer, sandiger Mergel. Auch in dieser Zone ändert sich das petrographische Verhalten im weiteren Fortstreichen nach Osten, wo es allmälig in gewöhnlichen Plänerkalk übergeht, der anfangs kieselreiche Knollen umschliesst und weiterhin als fester in dicken Bänken abgesonderter Kalk und Mergelkalk erscheint. Zahlreiche Aufschlussstellen finden sich am Südrande des westfälischen Kreidebeckens, ebenso an dessen Ostrande im Teutoburger Walde, z. B. bei Altenbeeken[1]), Oerlinghausen und Ravensberg; auch am Nordrande des Beckens, insbesondere in der Umgebung von Rheine[2]) an der Ems.

Auch in den subhercynischen Gegenden finden wir die Zone als graue Kalke oder Kalkmergel, abwechselnd mit bröcklichen Mergelbänken in weiter Verbreitung[3]). So in der Umgebung von Salzgitter: im Wasserrisse am Windmühlenberge, Mahnenberge, Osterholz, Ringelberg und Fleischerkamp; am Flöteberge bei Liebenburg; bei Neu-Wallmoden; am Hainberge bei Sehlde; am Kahnstein und weissen Weg bei Langelsheim; zwischen Burgdorf und Altenrode; bei Gr. Döhnen; Wrisbergholzen bei Alfeld; Sarstedt; Broitzen.

Von den Cephalopoden zunächst abgesehen sind hervorragende fossile Reste dieser Zone folgende:

Hemiaster Griepenkerli Stromb. Des.
Holaster nodulosus Goldf. sp.
Rhynchonella Martini Mant. sp.
Rhynchonella Grasana d'Orb.
Rynchonella Mantellana Sow. sp.
Megerleïa lima Defr. sp.

Versteinerungen auf den Halden der Tiefbauschächte gesammelt wurde und der Gesteins-Character nicht in jedem einzelnen Falle entscheidet, ob man es mit Tourtia oder Varians-Grünsand zu thun habe.

1) Schlüter, 1866, l. c. pag. 57.

2) Hosius, Verhandl. des naturhist. Vereins der preuss. Rkeinlande und Westfalens. Jahrg. 17, pag. 298.

3) v. Strombeck, 1857, l. c. pag. 415. — U. Schlönbach, 1867, l. c. pag. 409.

Terebratula biplicata Sow. *Inoceramus latus* Mnt. Goldf.
Inoceramus striatus Mnt. Goldf. *Pecten Beaveri* Sow.
Plicatula inflata Sow.

Was speciell die Cephalopoden betrifft, so hat die Zone des *Ammonites varians* und *Hemiaster Griepenkerli* in Norddeutschland bis jetzt geliefert:

1. *Ammonites varians* Sow.
2. „ *Coupei* Brong.
3. „ *Mantelli* Sow.
4. „ *falcatus* Mt. (selten).
5. „ *subplanulatus* Schlüt.
6. „ *laticlavius* Sharp.
7. „ *catinus* Mnt. (selten).
8. „ *Rotomagensis* Brong. (selten).
9. „ *falcato-carinatus* Schlüt. (selten).
10. *Scaphites aequalis* Sow.
11. *Turrilites Scheuchzerianus* Bosc.
12. „ *costatus* Lam.
13. „ *Mantelli* Shrp.
14. „ *acutus* Passy.
15. „ *tuberculatus* Bosc.
16. „ *Morrisi* Shrp.
17. „ *cenomanensis* Schlüt.
* 18. „ *Puzosianus* d'Orb.[1])
* 19. „ *Aumalensis* Coq.
* 20. „ *Börssumensis* Schlüt.
* 21. „ *alternans* Schlüt.
22. *Baculites baculoides* Mnt.
23. *Nautilus elegans* d'Orb.
24. „ *Deslongchampsianus* d'Orb.
* 25. „ *Fittoni* Shrp.
* 26. „ *anguliferus* Schlüt.
? 27. „ *tenuicostatus* Schlüt.
? 28. *Belemnites ultimus* d'Orb.

Ausser den genannten Arten gehen vielleicht in den

1) Es ist dies die einzige, freilich nur in einem Fragmente vorliegende Art, welche bereits im Gault auftritt. Auch aus englischem Cenoman ist sie jüngst namhaft gemacht. Vergl. Barrois, Craie de l'île de Wight. Ann. sc. Géolog. vol. 6, art. 3.

oberen Theil des ausser dieser Zone auch die Tourtia umfassenden Grünsandes von Essen über:

Ammonites Bochumensis Schlüt.
„ *Essendiensis* Schlüt.

Von den mit einem * versehenen Arten ist es zweifelhaft, ob sie dieser oder der folgenden Zone des *Ammonites Rotomagensis* entstammen.

Nautilus anguliferus Schlüt. beginnt vielleicht schon in dieser Zone und *Belemnites ultimus* d'Orb. steigt sehr wahrscheinlich aus der Tourtia in diese Zone über.

Wenigstens gehen, wie oben aufgeführt, 10 vielleicht 13 Cephalopoden aus der Tourtia in die Varians-Zone über.

Von den genannten Arten finden sich noch 19 im oberen Cenoman, in der Zone des *Ammonites Rotomagensis* wieder, nämlich:

Ammonites subplanulatus Schlüt.
„ *varians* Sow.
„ *Mantelli* Sow.
„ *Rotomagensis* Brong.
Scaphites aequalis Sow.
Turrilites Scheuchzerianus Bosc.
„ *costatus* Lam.
„ *acutus* Passy.
„ *cenomanensis* Schlüt.
Baculites baculoides Mnt.
Nautilus Deslongchampsianus d'Orb.

Hiernach wären bis jetzt auf die Zone des *Ammonites varians* beschränkt:

Ammonites falcato-carinatus Schlüt.
„ *catinus* Mant.
Turrilites tuberculatus Bosc.
„ *Morrisi* Shrp.

welche sämmtlich selten sind und die beiden erstgenannten Arten und die letzte überhaupt nur je in einem Exemplare bekannt sind.

3. Zone des *Ammonites Rotomagensis* und *Holaster subglobosus*.

Glaukonitreiche Schichten wie in den beiden tieferen

Zonen sind hier nicht vorhanden. Es sind theils feste Kalke, theils bröckliche Mergelbänke, wie sie in der Varians-Zone allgemein verbreitet sind. Grauweisse Kalke von erdigem Bruche sind selten (z. B. bei Oeding).

Die Zone ist petrographisch und paläontologisch eng mit der Zone des *Ammonites varians* verbunden und hauptsächlich durch das häufige Vorkommen von *Ammonites Rotomagensis*, *Discoidea cylindrica* und *Holaster subglobosus* characterisirt und von jener verschieden.

Im Ausgehenden des Kreidegebirges über der westfälischen Steinkohlenformation konnte die Zone des *Ammonites Rotomagensis* noch nicht nachgewiesen werden, weiterhin ist sie aber ein regelmässiger Begleiter der Varians-Zone, und überall am Ausgehenden des Beckens bekannt. Bemerkenswerthe Fundpunkte finden sich in der Nähe von Büren, Lichtenau [1]), Herbram, Buke, Rheine und Oeding.

Petrographisch und paläontologisch nicht verschieden ist die Zone zwischen Weser und Elbe im subhercynischen Hügellande entwickelt. Hauptfundpunkte sind [2]): Rethen bei Sarstedt, Broitzen bei Braunschweig, die Umgebungen von Salzgitter, Chaussee-Einschnitt bei Liebenburg, Neu-Wallmoden und Langelsheim. Weiterhin der Zeltberg bei Lüneburg [3]) und der Höhenzug am Malchiner See in Mecklenburg [4]).

Ausser den Cephalopoden ist die Zone besonders reich an Echiniden und Bivalven. Bemerkenswerth sind unter diesen:

Discoidea cylindrica Lam. sp.
Holaster subglobosus Lesk. sp.
Rhynchonella Mantellana Sow. sp.
Terebratula biplicata Sow.
Inoceramus striatus Mant. Goldf.
Inoceramus latus Mnt. Goldf.
Lima elongata Sow.
Plicatula inflata Sow.

In unserer Rotomagensis-Zone wurden folgende Cephalopoden beobachtet.

1. *Ammonites Rotomagensis* Brong. häufig.

---

1) Schlüter, 1866, l. c. pag. 59.

2) U. Schlönbach, 1867, l. c. pag. 8.

3) v. Strombeck, Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1863, pag. 97.

4) F. S. Koch, 1873, l. c.

2. *Ammonites Mantelli* Sow.
3. „ *varians* Sow.
4. „ *subplanulatus* Schlüt.
5. *Scaphites aequalis* Sow.
6. *Anisoceras plicatile* Sow.
7. *Turrilites Scheuchzerianus* Bosc.
8. „ *costatus* Lam.
9. „ *acutus* Passy.
10. „ *cenomanensis* Schlüt.
* 11. „ *Puzosianus* d'Orb.
* 12. „ *Aumalensis* Coq.
* 13. „ *Börssumensis* Schlüt.
* 14. „ *alternans* Schlüt.
* 15. *Nautilus Deslongchampsianus* d'Orb.
* 16. „ *Fittoni* Shrp.
* 17. „ *anguliferus* Schlüt.
18. „ *expansus* Sow.
19. „ *tenuicostatus* Schlüt.

Während von den mit einem * versehenen Arten nicht hat constatirt werden können, ob dieselben dem Varians- oder Rotomagensis-Pläner entstammen oder vielleicht beiden angehören, sind mit Ausnahme des sehr seltenen

Anisoceras plicatile Sow.
Nautilus expansus Sow.
„ *tenuicostatus* Schlüt.

sämmtliche übrigen Arten bereits in älterem Cenoman vorhanden, unter diesen wird jedoch *Ammonites Rotomagensis* erst in der Rotomagensis-Zone häufig.

II. Oberer Pläner.
(Turon).

Das norddeutsche Turon oder der obere Pläner zerfällt in fünf Gruppen (in fortlaufender Nummerirung):

4. Zone des *Actinocamax plenus*.
5. Zone des *Inoceramus labiatus* und *Ammonites nodosoides* = Mytiloides-Pläner.
6. Zone des *Inoceramus Brongniarti* und *Ammonites Woollgari* = Brongniarti-Pläner.

7. Zone des *Heteroceras Reussianum* und *Spondylus spinosus* und *Micraster breviporus*
= Scaphiten-Pläner.

8. Zone des *Inoceramus Cuvieri* und *Epiaster brevis*.
= Cuvieri-Pläner

Hiervon entspricht 4. der *Craie argileuse à Belemnites plenus* bei Hébert und Barrois; 5. der *Craie nudaleuse à Ammonites nodosoides et Amm. rusticus* bei Hébert sowie der *Craie dure à Inoceramus labiatus* bei Barrois[1]) und 4. und 5. vereint dem *Chalk without flints* der englischen Geologen; 6. der *Craie marneuse à Rhynchonella Cuvieri, Holaster coravium et Inoceramus Brongniarti* Hébert's und der *Craie à Terebratula gracilis* bei Barrois; 7. und 8. werden in Frankreich und England nicht mehr der *craie marneuse* (Turon), sondern bereits der *Craie blanche* (Senon), *Chalk with flints* zugetheilt und zwar entspricht 7. der *Craie à Holaster planus et Micraster breviporus* bei Hébert und Barrois; 8. der *Craie à Micraster cortestudinarium* und *Holaster placenta* der genannten Geologen.

Von den 155 besprochenen Cephalopoden fanden wir 40 auf Cenoman beschränkt und haben sich 27 im norddeutschen Turon gefunden.

1. *Ammonites nodosoides* Schlot.
2. „ *Lewesiensis* Mnt.
3. „ *Woollgari* Mnt.
4. „ *Carolinus* d'Orb.
5. „ *Fleuriausianus* d'Orb.
6. „ *Bladenensis* Schlüt.
7. „ *peramplus* Mnt.

---

1) Im südlichen Frankreich entspricht diese Zone der *Étage ligérien* Coquand's, die derselbe seiner 1859 aufgestellten Gruppirung der Kreideschichten im Jahre 1869 (Monogr. des Ostrea de la Craie; und Bull. soc. géol. Franc. 1875. pag. 268) beifügte. — In Böhmen ist dasselbe Niveau als Weissenberger-Schichten unterschieden worden, welche durch das Vorkommen eines grossen Krebses (*Klytia Leachi*) seit langer Zeit berühmt sind. — Unter den Kreide-Schichten, welche von Caleb Evans südlich von London unterschieden wurden, fallen die *Upper Marden Park Beds* mit der Zone des *Inoceramus labiatus* zusammen.

8. *Ammonites Neptuni* Gein.
9. „ *cf. Goupilianus* d'Orb.
10. „ *Austeni* Shrp.
11. „ *Germari* Reuss.
12. „ *Hernensis* Schlüt. ?
13. *Scaphites Geinitzi* d'Orb.
14. „ *auritus* Schlüt.
15. *Ancyloceras Paderbornense* Schlüt.
16. „ *Cuvieri* Schlüt.
17. *Crioceras ellipticum* Mnt.
18. *Toxoceras Turoniense* Schlüt.
19. *Helicoceras spiniger* Schlüt.
20. „ *cf. Conradi* Mart.
21. „ *flexuosum* Schlüt.
22. *Heteroceras Reussianum* d'Orb.
23. *Turrilites Saxonicus* Schlüt.
24. *Baculites cf. Bohemicus* Fr. u. Schlönb.
25. *Nautilus cf. rugatus* Fr. u. Schlönb.
26. *Actinocamax plenus* Blainv.
27. „ *Strehlenensis* Fr. u. Schlönb.

Keine dieser Arten ist aus Cenoman bekannt. Nur eine Art: *Amm. Hernensis* geht vielleicht in die folgende Gruppe. Die ungenügende Frhaltungsart der Stücke hat bisher die sichere Entscheidung dieser Frage verhindert. Ausserdem hat sich in den alleroberstcn Bänken des Turon noch ein vereinzeltes Exemplar von *Amm. tricarinatus* d'Orb. gezeigt, welcher sonst der nächsten Gruppe, dem Emscher angehört.

Die Vertheilung der genannten Arten in den einzelnen Gliedern des Turon ist noch näher zu besprechen.

4. Zone des *Actinocamax plenus.*

Im nördlichen Deutschland ist diese Zone bis jetzt nur in Westfalen über dem Steinkohlengebirge nachgewiesen. Dort ist das Gestein petrographisch ein Mittelglied zwischen dem unteufendem Grünsande mit *Ammonites varians* und dem überdeckendem Plänermergel mit *Inoceramus mytiloides (labiatus)*; es ist ein lockerer, an der Luft rasch zerfallender, kalkig thoniger Mergel, in dem dicke

Glaukonitkörner eingebettet liegen. Dieses Gestein hat sich in der angegebenen Lagerungsfolge auf eine Erstreckung von etwa 5 Meilen, nämlich von Broich-Speldorf bei Mülheim, über Essen, Bochum, Langendreer bis Dortmund verfolgen lassen, und ist auch von allen weiter nördlich niedergebrachten Tiefbauschächten, z. B. Zeche Osterfeld bei Oberhausen und Zeche Clerget bei Herne durchsunken worden [1]).

Fossile Reste sind in diesem Niveau, namentlich im Gegensatze zu den liegenden und hangenden Schichten, äusserst sparsam. Abgesehen von ein paar Galeriten, welche in derselben Schicht gefunden sein sollen, habe ich nur zwei Versteinerungen, und zwar an den oben angegebenen Lokalitäten gefunden, nämlich *Actinocamax plenus* Bl. und *Serpula* (?) *amphisbaena* Goldf. [2])

Da Gesteine mit *Actinocamax plenus* in den subhercynischen Regionen noch nicht nachgewiesen werden konnten, und ebenso wenig in Westfalen dort gefunden wurden, wo die Zone des *Ammonites Rotomagensis* deutlich unter dem Mytiloides-Pläner entwickelt ist, die Rotomagensis-Zone in der Kreide über dem westfälischen Steinkohlengebirge noch nicht erkannt ist, so wäre es immerhin möglich, dass die Zone des *Actinocamax plenus* eine Aequivalentbildung der Zone des *Ammonites Rotomagensis* sei. Diese Annahme findet aber in den in England und Frankreich beobachteten Verhältnissen keine Stütze.

Was zunächst das Vorkommen des *Actinocamax plenus* im Grossen und Ganzen angeht, so ist dasselbe in England übereinstimmend mit demjenigen in Westfalen

1) Vergl. Schlüter, Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1874, pag. 836.

2) Es ist zwar behauptet, *Serpula amphisbaena* komme auch in jüngeren Schichten vor und zum Beweise dafür auf Goldfuss hingewiesen, der selbst schon dieses Fossil von Maestricht nenne. Hiergegen ist zu bemerken, dass das, das Vorkommen bei Maestricht beweisende Original zufolge der Gesteinsbeschaffenheit unzweifelhaft nicht von Maestricht stammt. Es ist noch besonders hervorzuheben, dass diese wurmförmigen Röhren in Westfalen niemals in Treibholz steckend, sondern nur von der gewöhnlichen Gebirgsmasse umschlossen, gefunden wurden.

und in Belgien[1]), wie ein Profil lehrt, welches Caleb Evans[2]) 1870 veröffentlichte. Caleb Evans fand bei Gelegenheit eines Eisenbahnbaues südlich London zwischen Croydon und Oxtead den *Actinocamax plenus* in einer Schichtenfolge, welche überdeckt wird von Schichten, die paläontologisch characterisirt sind durch *Inoceramus mytiloides*, und unterteuft werden von Gesteinen mit *Ammonites varians*. — *Ammonites Rotomagensis* etc. wird von Caleb Evans nicht aufgeführt und fehlt deshalb vielleicht.

In Frankreich wies Hébert[3]) bereits 1866 nach, dass die thonigen Kreideschichten, welche bei Neufchatel-en-Bray *Actionocamax plenus* führen, von glaukonitischen Schichten mit *Holaster subglobosus* und *Discoidea cylindrica*, also von Rotomagensis-Schichten unterteuft und von Kreideschichten mit *Inoceramus labiatus (mytioloides)* überdeckt würden, und bemerkt dabei, dass an manchen Lokalitäten jene unmittelbar von diesen überlagert würden, indem dann die Mergel mit *Act. plenus* fehlen.

Dann constatirte Chelloneix[4]) die Gegenwart der thonigen Kreideschichten von Neufchatel-en-Bray am Strande von Blanc-Nez (Boulonnais).

Als Hébert dann die Kreide der Südküste Englands mit der französischen Kreide verglich und geleitet durch die Beobachtungen Whitaker's auch an den Shakespeare-Felsen die mergeligen Schichten mit *Actinocamax plenus* wiederfand, fügte er seinem System der oberen Kreide die Zone des *Actinocamax plenus* ein. Sie erhielt ihre Stelle über dem Cenoman, indem er sie als tiefstes Glied der *Craie marneuse*, d. i. dem Turon anschloss[5]).

---

1) Schlüter, Zeitschr. d. deutsch. géol. Ges. 1874, pag. 936.

2) Caleb Evans, Geologists. Association on some sections of Chalk between Croydon and Oxtead, with observations on the classifications of the Chalk. 1870. Printed for the Geologists Association, by Geo. P. Bacon, Sussex advertiser office, Lewes. pag. 40.

3) Hébert, Comptes rendus heb. 25. Juni 1866.

4) Chelloneix, Bull. soc. geol. France, 1872, tom. 29, pag. 431. Hébert, ibid. 1874, pag. 420.

5) Hébert, Comparaison de la Craie des côtes d'Angleterre avec celle de France. Bull soc. géol. France. 1874, pag. 417, pag. 420.

Zuletzt hat Charles Barrois [1]) die Mergelzone mit *Actinocamax plenus* weiter verfolgt in den Departements Marne, Ardennes, Aisne und Nord, und obwohl er an manchen Localitäten ihres Auftretens das Fehlen der Rotomagensis-Zone constatirte, so konnte er doch an zwei weiteren Stellen die Zwischenlagerung der Zone des *Actinocamax plenus* zwischen den *Rotomagensis-* und den *Labiatus*-Schichten nachweisen. Er hat aber die Zone nicht als tiefstes Glied dem Turon, sondern dem Cenoman als jüngstes Glied zugefügt. Während die deutschen Verhältnisse, wie schon bemerkt wurde, kein Anhalten bieten, der Auffassung Barrois' zu folgen [2]), dürfte nach dem Mitgetheilten räthlich sein, auch in Deutschland die Zone zunächst gesondert zu halten.

Da am Harze, im rothen Pläner mit *Inoceramus labiatus (mytiloides)* sich als seltenes Vorkommen ein Exemplar des *Actionacax plenus* gezeigt hat, so ist noch darauf hinzuweisen, dass möglicher Weise ein Theil dieses rothen Pläners der Zone des *Actinocamax plenus* entspreche, oder aber, dass *Act. pl.* noch in die Zone des *Inoceramus labiatus* hineinsteige.

Während in Westfalen die Zone äusserst arm an fossilen Resten ist, hat Barrois eine grösere Zahl in derselben aufgefunden. Es dürfte von Interesse sein, die wichtigeren hier namhaft zu machen:

Corax pristodontus Ag.
Ptychodus mammillaris Ag.
Ammonites Bladenensis Schlüt. ?
Belemnites plenus Blain.
Cerithium fasciatum Röm.
Janira quinquecostata Sow.
Pecten curvatus Gein.
Plicatula nodosa Duj. Gein.
Spondylus striatus Goldf.
Ostrea semiplana Sow.
Ostrea vesicularis Lam.
Ostrea lateralis Nils.
„ *Lesuerii* d'Orb.
„ *Naumanni* Reuss.
Serpula amphisbaena Goldf.
Magas Geinitzi Schlönb.
Terebratulina gracilis Schlot.
„ *striata* Schlot.
„ *rigida* Sow.
Terebratula semiglobosa Sow.
Rhynchonella Cuvieri d'Orb.

---

1) Charles Barrois, La Zone à *Belemnites plenus*. Étude sur le Cénomanien et le Turonien du Bassin de Paris. Annales soc. géolog. du Nord. 1875, pag. 46.

2) Während des Druckes geht mir die jüngste Abhandlung

5. Zone des *Inoceramus labiatus* und *Ammonites nodosoides* (Mytiloides-Pläner).

Diese Zone ist in ausgezeichneter Weise characterisirt durch das gewöhnlich massenhafte Vorkommen des schmalen, zungenförmigen *Inoceramus labiatus* (*I. mytiloides* Mant. *I. problematicus* Schlot. d'Orb.), und in Folge dessen ohne Schwierigkeit in zahlreichen Kreideterritorien Deutschlands, Frankreichs und Englands nachgewiesen worden.

In Westfalen ist die Zone fast ringsum im Ausgehenden des ganzen Kreidebeckens bekannt. Z. B. bei Mülheim, Essen, Steele, Bochum, Langendreer, Dortmund, Hörde, südl. Unna, nördl. Büren und Wünnenberg, Lichtenau, Iggenhausen, Schwanei, Buke, Altenbecken, Stapellage, Graes, Wessum, Oeding.

Im südlichen Westfalen [1]) sind es hellgraue, rasch verwitternde Plänermergel, am Ostrande, im Teutoburger Walde [2]), daneben manchmal rothgefärbte feste Mergelkalke. Bisweilen bildet letzterer das Liegende des hellgrauen Mergel. Z. B. zwischen Altenbecken und Schwanei; bisweilen trifft man beide auch in Wechsellagerung, z. B. zwischen Stapellage und Oerlinghausen.

Im Norden des Harzes [3]) sind es vorherrschend ziemlich feste fleischrothe mergelige Kalke, zum Theil von muscheligem Bruche. Aber auch dort werden sie manchmal in Wechsellagerung mit helleren, fast weissen Zwi-

---

Hébert's zu: Notes sur le Terrain Crétacé du département de l'Yonne (Bulletin de la Societé des Sciences de l'Yonne 1876), wo derselbe ebenfalls pag. 39 bemerkt: „Cependent j'ai trouve à Pont-Audemer le *Belemnites plenus* à la base de la craie à *Inoceramus labiatus*, mais dans cette craie et non point dans la craie cénomanienne; M. Bucaille a constaté le même fait à Rouen. Je ne saurais donc accepter la position que M. Barrois a assignée à cette zone.“

1) v. Strombeck, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. tom. XI, pag. 43.

U. Schlönbach, N. Jahrb. für Mineral. 1869, pag. 810.

2) Schlüter, ibid. 1866, pag. 61.

3) v. Strombeck, Z. d. deutsch. geol. Ges. tom. 9, 1857, pag. 416.

schenschichten getroffen [1]), z. B. am Ringelberge bei Salzgitter.

Ebenso bei Lüneburg [2]).

Die Fauna dieser Zone ist beschränkt. Die wichtigsten Formen sind neben

Ammonites nodosoides Schlot. und
Inoceramus labiatus Schlot. etwa
Rhynchonella Cuvieri d'Orb.
(*Terebratula semiglobosa* Sow. *subrotunda* Sow. bei U. Schlönb.)
Salenia cf. granulosa Forb

Discoidea infera Des.
„ *cf. minima* d'Orb.
Galerites subroduntus (am Harze, in Westfalen noch nicht gesehen).
Galerites Rotomagensis (sec. U. Schlönb.) (am Harze, in Westfalen noch nicht gesehen).

An Cephalopoden wurden in dieser Zone zunächst in Westfalen nur zwei Arten, aber nicht selten gefunden:

Ammonites nodosoides Schlot.
„ *Lewesiensis* Mant.

Im rothen Pläner sind Cephalopoden äusserst selten und überhaupt nur 5 Exemplare (von schlechter Erhaltung) in den subhercynischen Schichten beobachtet worden:

Ammonites peramplus Mnt. Ein halbes Gehäuse von 33 Mm. Durchmesser am Fleischerkamp bei Salzgitter [3]).

Ammonites sp. ? Ein Windungsfragment, c. 30 Mm. lang und 10—11 Mm. hoch, mit nach vorn gekrümmten Rippen und hohem Kiel (ob gezahnt?) aus der Verwandtschaft des *Ammonites Bravaisianus* und *Amm. Carolinus* d'Orb. Vom Gitterberg bei Gitter.

Hamites sp. ? 5 Mm. lang, 1,5 Mm. hoch mit 6 scharfen Rippen. Aus dem Bahneinschnitt an der Harlyburg bei Vienenburg.

Actinocamax plenus Blainv.

Letzterer in der Bergakademie in Berlin; die übrigen in der Sammlung des Herrn Schlönbach.

---

1) U. Schlönbach, Galeriten-Schichten. Sitzungsber. Wiener Akad. 1868, pag. 6.

2) v. Strombeck, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. tom. 15, 1863, pag. 119.

3) Vielleicht gehört ein Theil des dortigen rothen Pläners der nächst jüngeren Zone an.

6. Zone des *Inoceramus Brongniarti* und *Ammonites Woollgari* (Brongniarti-Pläner).

Bald sind es gelblich weisse dickgeschichtete milde Mergel (Unna) [1]), bald sind es dichtere feste, gewöhnlich dünnschichtige Mergelkalke (Büren, Haaren) oder splitterige zellig angefressene Kalke (Neuenbecken) [2]), bald der schreibenden Kreide ähnliche weisse Kalkmergel (Graes, Wessum) [3]). Aehnlich ist das Verhalten im Norden des Harzes.

Bekanntlich sind in Norddeutschland in dieser Zone zwei Facies unterschieden worden: die eigentlichen

Brongniarti-Schichten

und die Galeriten-Schichten [4]).

Jene finden sich als breite Zone in den wenig geneigten Schichten am Südrande des westfälischen Beckens und als schmale Zone im Teutoburger Walde. Diese sind in Westfalen nur in der Nähe von Ahaus, insbesondere bei Graes bekannt.

In der subhercynischen Kreide zeigt sich der Brongniarti-Pläner an allen Bergzügen, wo der Pläner entwickelt ist; so in der Umgebung von Salzgitter, am Heinberge, am Oder- und Harlyberge bei Vienenburg, am Petersberge bei Goslar etc. — Die Galeriten-Schichten vorzugsweise am Fleischerkamp bei Salzgitter, dann in einem nicht mehr in Betrieb stehenden Steinbruche zwischen Weddingen und Beuchte.

An fossilen Resten, welche theilweise in grosser Individuenzahl vorkommen, sind zu nennen:

Cystispongia bursa Quenst.
Galerites albogalerus oder *subconicus* d'Orb.
Echinocorys gibba Lam.
Holaster planus Mnt.
Micraster breviporus Ag.
Inoceramus Brongniarti Mnt.
Rhynchonella Cuvieri d'Orb.
Rhynchonella ventriplanata Schlönb.
Terebratula subrotunda Sow.
Terebratula Becksi Röm.
Megerleia lima Defr.
Terebratulina defluxa Schlönb.
„ *chrysalis* Defr.

1) v. Strombeck, l. c. 1859, pag. 48.
2) Schlüter, 1866, l. c. pag. 65.
3) Ferd. Römer, Z. d. d. g. G. 1854, pag. 208.
4) v. Strombeck, Z, d. d. geol. Ges. tom. 9, 1857, pag. 416. U. Schlönbach, Die norddeutschen Galeriten-Schichten

Ein Theil der genannten Arten ist nur aus den Galeriten-Schichten bekannt, dagegen haben sich von Cephalopoden nur wenige Spuren in denselben gezeigt.

Die Cephalopoden des Brongniarti-Pläners sind:

1. *Ammonites Woollgari* Mant.
2. „ *Lewesiensis* Mant.
3. „ *Carolinus* d'Orb.
4. „ *Fleuriausianus* d'Orb.
5. „ *peramplus* Mnt. sehr selten!
6. „ *Germari* Reuss ?
7. *Scaphites Geinitzi* d'Orb. selten.
8. *Baculites cf. Bohemicus* Fritsch und Schlot. selten.

Von den genannten Arten trat *Ammonites Lewesiensis* bereits im älteren Mytiloides-Pläner auf. Das Vorkommen des in Norddeutschland überhaupt sehr seltenen *Ammonites Germari* ist ungenügender Erhaltung wegen zweifelhaft. *Amm. peramplus* der Scaphit und Baculit sind in diesem Niveau seltene Erscheinungen, ihre Hauptlagerstätte bildet die nächst jüngere Zone.

7. Zone des *Heteroceras Reussianum* und *Spondylus spinosus* (Scaphiten-Pläner).

Die am meisten characteristische Gestalt dieser Zone, auf dieselbe beschränkt und innerhalb derselben in Schlesien, Sachsen, Hannover-Braunschweig und Westfalen häufig ist *Heteroceras Reussianum*, daneben auch *Spondylus spinosus* weit verbreitet.

Wir haben mehrere Entwicklungsarten dieser Zone zu unterscheiden.

a. Typische Scaphiten-Schichten[1]).

Die Gesteinsbeschaffenheit ist im Allgemeinen übereinstimmend mit derjenigen des Brongniarti-Pläners.

Ausgezeichnete Lokalitäten finden sich im Teutobur-

---

und ihre Brachiopoden-Fauna. Sitzungsbericht der wiener Akademie. tom. 57, 1868.

1) v. Strombeck, Z. d. d. geol. Ges. 1857, tom. 9, pag 417. Schlüter, ibid. 1866, pag. 66.

ger Walde: bei Oerlinghausen und Brackwede südöstlich von Bielefeld.

Am Ringelberge und Fuchsberge und Windmühlenberge bei Salzgitter, Heiningen bei Börssum, Neuwallmoden, Langelsheim, Neinstedt bei Quedlinburg und Langenholzungen.

Strehlen bei Dresden, Oppeln in Schlesien und Wollin [1]).

In diesen Schichten finden wir:

Micraster breviporus Ag. häufig.
Infulaster excentricus Forb. häuf.
Echinocorys gibba Lam.
Holaster planus Mnt.
Terebratula semiglobosa Sow.
Rhynchonella plicatilis Sow. sp.
„ *Cuvieri* d'Orb.
Inoceramus undulatus Mnt. Goldf.
Spondylus spinosus Sow. häufig.

Von Cephalopoden sind gefunden:

1. *Ammonites peramplus* Mnt. häufig.
* 2. „ *Neptuni* Gein.
* 3. „ *cf. Goupilianus* d'Orb. selten.
4. „ *Germari* Reuss. selten.
* 5. „ *Bladenenis* Schlüt.
6. *Scaphites Geinitzi* d'Orb. häufig.
* 7. „ *auritus* Schlüt.
* 8. *Crioceras ellipticum* Mant.
* 9. *Helicoceras spiniger* Schlüter selten.
10. „ *cf. Conradi* Mort. selten.
* 11. *Heteroceras Reussianum* d'Orb. häufig.
* 12. *Turrilites Saxonicus* Schlüt.
13. *Baculites cf. Bohemicus* Fritsch u. Schlönb.
* 14. *Actimocamax Strehlenensis* Fritsch u. Schlönb.

Sämmtliche mit einem * versehene Arten sind bislang nur aus dem Scaphiten-Pläner bekannt.

Ammonites peramplus und *Scaphites Geinitzi* und *Baculites cf. Bohemicus* haben hier das Maximum ihrer Entwicklung; in der vorhergehenden und folgenden Zone nur als Seltenheit auftretend.

---

1) Hébert (Geolog. Magazin, Vol. VI, 1869, pag. 200; und Bull. soc. géol. Franc. III. ser. tom. III, 1875. pag. 595) nennt irriger Weise Oppeln und Wollin als typische Lokalitäten für die Zone des *Micraster cor testudinarium* (Cuvieri-Pläner) in Deutschland.

Actinocamax Strehlenensis ist bisher nur in Sachsen und Böhmen gefunden.

Im Teutoburger Walde ändert sich im weiteren Streichen nach Südosten der Character dieser Zone. Zunächst werden die Schichten versteinerungsarm bis versteinerungslos, z. B. bei Kohlstaedt. Dann tritt auch eine Veränderung in der Gesteinbeschaffenheit ein. Schon bei Neuenbecken, östlich des Dorfes bemerkt man vereinzelte Glaukonitkörnchen; etwas deutlicher an den Klippen bei Hamborn, südlich von Paderborn. Nun ändert sich die Streichlinie der Zone gänzlich, indem sie in ostwestlicher Richtung dem Südrande des westfälischen Kreidebeckens folgt. Hier stellt sie den seit langer Zeit bekannten

b. Grünsand von Soest[1])

dar, der sich über Bödeken, Steinhaus, Anröchte, Soest, Werl, Unna gegen Dortmund und Bochum erstreckt, von wo derselbe über Tage kaum noch anstehend bekannt sein dürfte[2]), aber von all den zahlreichen Schächten, welche auf Kohlen abgeteuft wurden, getroffen ist. In der Umgebung von Soest ist dieser Grünsand seit vielen Jahrhunderten zu teschnischen Zwecken gebrochen worden, und hat insbesondere auch das Material zu den dortigen prächtigen Kirchen geliefert. — Die Fauna dieses Grünsandes ist arm an Arten, diese aber treten stellenweise in grosser Häufigkeit der Individuen auf. Die wichtigsten Formen sind:

Micraster sp. ?
Echinocorys ovata Lam.
Terebratula semiglobosa Sow. (sehr grosse Exemplare!)
Rhynchonella plicatilis Sow.
Spondylus spinosus Sow.
Inoceramus annulatus Goldf. selt.

Cephalopoden sind in drei Arten vertreten:

1. *Nautilus cf. rugatus* Fritsch u. Schlönb.
2. *Ammonites Austeni* Shrp.
3. *Ammonites peramplus* Mnt.

1) F. Römer, Z. d. d. geol. Ges. 1854, tom. 6, pag. 159 ff. v. Strombeck, ibid. 1859, tom. 11, pag. 51.

2) Der auf der Section Wesel der von Dechen'schen Karte nordöstlich und nordwestlich von Essen aufgetragene Grünsand gehört einem geognostisch jüngeren Niveau an. Es sind glaukonitische Lagen im Emscher-Mergel.

Der *Nautilus* ist die häufigste Art. *Ammonites Austeni* in mehreren riesengrossen Exemplaren gefunden; *Ammonites peramplus* dagegen nur in einem einzigen Exemplare und zwar in der obersten Bank, unmittelbar unter dem Cuvieri-Pläner.

Da *Nautilus cf. rugatus* und *Ammonites Austeni* in Norddeutschland anderweitig nicht bekannt sind[1]), der *Micraster* zunächst in Westfalen weder in den hangenden noch in den liegenden Schichten mit Sicherheit bekannt ist, und alle übrigen Formen, mit Ausnahme des *Spondylus spinosus*, der in Deutschland auf Scaphiten-Pläner beschränkt ist, durch mehrere Zonen des Turon steigen, so wäre es immerhin möglich, dass unser Grünsand eine stärker entwickelte Schicht wäre, welche anderswo wegen geringer Mächtigkeit übersehen ist[2]) oder durch versteinerungslose Schichten vertreten ist[3]). Weil jedoch dieser Grünsand, wie an vielen Lokalitäten deutlich zu beobachten ist, von Gesteinen des Cuvieri-Pläners überlagert und von Gesteinen des Brongniarti-Pläners unterlagert wird[4]), so kann er bis heute nur als Vertreter des Scaphiten-Pläners angesprochen werden[5]).

c. Grünsand der Timmeregge[6]).

Nordwestlich von dem typischen Vorkommen des

1) Ein Exemplar des *Ammonites Austeni* hat sich noch im tiefsten Cuvieri-Pläner bei Salzgitter gezeigt.

2) So würde man z. B. in der Gegend von Mülheim, Essen, Bochum wohl niemals dazu gelangt sein, eine Zone des *Ammonites Rotomagensis*, eine Zone des *Inoceramus Brongniarti* und eine Zone des *Inoceramus Cuvieri* zu unterscheiden.

3) Solche finden sich vielfach, z. B. in dem schönen Durchschnitte bei Oerlinghausen im Liegenden des Scaphiten-Pläners, ebenso — wie bei Altenbecken — im Liegenden des Brongniarti-Pläners.

4) Z. B. zwischen Büren und Steinhaus.

5) Vom Herrn v. Strombeck wurde l. c. dieser Grünsand irriger Weise als ein Aequivalent des Cuvieri-Pläners angesehen.

6) Die einzelnen Puncte, wo dieser Grünsand anstehend bekannt ist, sind auf der Section Bielefeld der von Dechen'schen Karte zwischen Halle und Dissen, und auf Section Lübbecke bei Hilter eingetragen.

Scaphiten-Pläners in der Gegend von Bielefeld tritt zu beiden Seiten des Querthales von Borgholzhausen im Pläner des Teutoburger Waldes ein unreiner, oft conglomeratartiger Grünsand auf, der, lange bekannt, seit einem Menschenalter wiederholt Gegenstand der Untersuchung gewesen [1]). Da derselbe unter sehr unklaren Lagerungsverhältnissen auftritt und eine eigenthümlich zusammengesetzte Fauna umschliesst, von denen manche Formen auf diese Lokalität beschränkt sind, so hat seine Altersbestimmung Schwierigkeiten veranlasst und ist er sowohl dem Cenoman, wie dem Turon als auch dem Senon zugewiesen worden.

Nachdem ich bei Gelegenheit einer paläontologischen Arbeit, in der die Brachyuren dieses Grünsandes beschrieben wurden, denselben für ein Aequivalent der Scaphiten-Schichten angesprochen habe, wurde die Altersbestimmung dieses Grünsandes der Gegenstand einer eingehenden Prüfung von Urban Schlönbach, dessen Resultat ebenfalls dahin ging, dass der fragliche Grünsand synchronistisch mit dem Scaphiten-Pläner sei [2]).

Die fossilen Reste des Grünsandes sind:

Cidaris subvesiculosa Park.
„ *sceptifera* Mant.
Galerites sp.
Hemiaster Toucasanus d'Orb.

1) Geinitz, Das Quadersandsteingebirge in Deutschland 1844, pag, 17.

Römer, Die Kreidebildungen Westfalens, Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. 1855, tom. 6, pag. 99.

H. von Dechen, Der Teutoburger Wald, Verhandl. d. nat. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westf. Jahrg. 13, 1856, pag. 331.

Herm. Credner, Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. tom. 16, 1874, pag. 556.

C. Schlüter, Palaeontographica, 1868, pag. 298.

U. Schlönbach, Beitrag zur Altersbestimmung des Grünsandes von Rothenfelde unweit Osnabrück. Neues Jahrb. für Mineral. 1869.

2) Eine weitere Stütze findet diese Ansicht noch durch die Lagerungsverhältnisse in der nahe gelegenen Pläner-Insel von Rothenfelde, woselbst unter wenig mächtigem unteren Cuvieri-Pläner ein Grünsand gewonnen wird, der sehr wahrscheinlich nur eine Fortsetzung des zwischen den gehobenen Schichten des Teutoburger Waldes hervortretenden Grünsandes ist.

Micraster cor testudinarium Goldf.	*Terebratulina rigida* Sow.
„ *breviporus* Agass.	„ *Carteri* Dav.
„ *cf. Michelini* d'Orb.	*Ostrea lateralis* Nils.
Infulastar major Schlönb.	*Spondylus spinosus* Sow.
Echinocorys gibba Lam.	*Janira quinquecostata* Sow.
Rhynchonella Cuvieri d'Orb.	*Lima Guestphalica* Schlönb.
Rhynchonella plicatilis Sow.	„ *granulata* Nils.
„ *Ungeri* Schlönb.	*Palaeocorystes laevis* Schlüt.
„ *Becksi* Schlönb.	*Otodus appendiculatus* Agass.
Megerleïa lima Dfr.	*Corax falcatus* Agass.

Von Cephalopoden hat sich keine Spur gezeigt.

Der Grünsand der Timmeregge ist also als eine cephalopodenfreie, ungewöhnliche, sonst in Norddeutschland nicht gekannte Facies des Scaphiten-Pläners zu betrachten.

8. Zone des *Inoceramus Cuvieri* und *Epiaster brevis* (Cuvieri-Pläner.)

Im südöstlichen Westfalen[1]) nehmen die weissgrauen, mageren dünngeschichteten Kalke des jüngsten Turon bei fast söhliger Lagerung in der Umgebung der Städte Paderborn, Geseke und Erwitte ein Areal von 4 bis 6 Quadratmeilen ein, eine breite Zone bildend. Diese verschmälert sich nordwärts nach Lippspringe und Schlangen zu, ebenso westlich von Soest ab gegen Werl und Unna. Während das Gestein noch weiter westlich im Ausgehenden glaukonitisch wird, wie bei Wambeln, Dortmund und Dorstfeld, bewahrt es in der Tiefe seinen früheren Character[2]), wie zahlreiche Tiefbauschächte lehrten, z. B. der Zeche Friedrich Grillo bei Camen, Zeche Scharnhorst bei Kirchderne (N. O. Dortmund), Zeche Fürst Hardenberg und Minister Stein nördlich von Dortmund; Zeche Graf Schwerin bei Castrop, Zeche Victor beim Bahnhof Castrop, Zeche von der Heydt bei Herne (bei c. 81 Lachter Teufe), König Ludwig südlich Recklinghausen, Zeche Clerget bei Herne, Zeche Ewald bei Herten.

---

1) Schlüter, Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. 1866, pag. 68.

2) Bei einigen in der Nähe gelegenen Schächten hat sich auch in der Tiefe ein Theil des Cuvieri-Pläners glaukonitisch erwiesen, z. B. auf Zeche Scharnhorst und Minister Stein, nördl. Dortmund.

Ueberall sowohl im Osten über Tage in zahlreichen Steinbrüchen, wie im Westen in der durch die Steinkohlenschächte erschlossenen Teufe sind es zwei fossile Formen, welche das Gestein erfüllen und die Zone characterisiren:

Inoceramus Cuvieri Sow. Goldf.[1]) und
Epiaster brevis Des.[2])

obwohl sich noch einige andere Inoceramen, Echiniden, Spongien[3]) und Cephalopoden zeigen.

Die subhercynischen Kreidehügelzüge zeigen auch den Cuvieri-Pläner übereinstimmend wie in Westfalen, doch bildet derselbe dort z. B. im Salzgitterer Höhenzuge, am Harlyberge bei Vienenburg und am Petersberge bei Goslar in Folge steiler Schichtenstellung nur schmale Zonen. Auch glaukonitische Lagen sind hier vereinzelt gekannt, z. B. am Harlyberge[4]).

Auch hier ist *Inoceramus Cuvieri* der herrschende Zweischaler, dagegen hat es den Anschein, dass der westfälische *Epiaster brevis* durch *Micraster cor testudinarium* ersetzt werde[5]).

An Cephalopoden hat der norddeutsche Cuvieri-Pläner geliefert:

1. *Ammonites peramplus* Mt. nur als Seltenheit in den tieferen Lagen.

---

1) Wie die Art von Goldfuss paläontologisch und durch von Strombeck, Z. d. d. geol. Ges. 1859, pag. 52 und 1863 pag. 124 geognostisch festgestellt und in dieser exacten Begrenzung von Allen, wenigstens allen norddeutschen Geologen anerkannt ist. Diese Bemerkung ist erforderlich gegenüber einer jüngst aufgetauchten Behauptung, es sei unsicher, was unter *Inoc. Cuvieri* zu verstehen sei.

2) Vergl. Schlüter l. c. pag. 69 und Schlüter, Foss. Echinodermen des nördlichen Deutschland. Verhandl. d. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westfalens. 1869, pag. 18. tab. 2, fig. 2.

3) Zahlreiche Spongien dieser Zone sind durch Ad. Römer, die Spongitarien des norddeutschen Kreidegebirges 1864 beschrieben.

4) Vergl. v. Strombeck, Z. d. d. geol. Ges. 1857. pag. 417.

5) Durch v. Strombeck sind ebenso wie von Ferd. Römer alle diese Formen nach dem Vorgange d'Orbigny's noch unter der Bezeichnung *Micraster cor anguinum* zusammengefasst worden.

2. *Ammonites Austeni* Shrp. nur ein Exemplar in den tiefsten Lagen.
3. „ *Germari* Reuss. nur ein undeutliches Fragment.
4. „ *Hernensis* Schlüt. ?
5. „ sp. ?
6. „ *tricarinatus* d'Orb. ein Exemplar in den obersten Lagen.
7. *Scaphites Geinitzi* d'Orb.
* 8. *Ancyloceras Paderbornense* Schlüt.
* 9. „ *Cuvieri* Schlüt.
* 10. *Toxoceras Turoniense* Schlüt.
* 11. *Hamites* sp. ?
* 12. *Helicoceras flexuosum* Schlüt.
13. „ sp. ?
14. *Baculites cf. Bohemicus* Fritsch u. Schlönb. Sehr selten!

Von diesen haben sich die mit einem * versehenen Arten bisher nur im Cuvieri-Pläner gezeigt. *Ammonites tricarinatus* hat sein Hauptlager in der nächstfolgenden jüngeren Zone. Von *Ammonites Hernensis* ist es der ungünstigen Erhaltung wegen zweifelhaft, ob die Vorkommnisse des Cuvieri-Pläners und des Emschermergels ident sind. Die übrigen Arten sind schon aus älteren Zonen bekannt.

III. Emscher [1]).

9. Zone des *Ammonites margae* und *Inoceramus digitatus.*

Parallel der Südgrenze des westfälischen Kreidebeckens werden die hellen Steinmergelbänke des Cuvieri-Pläners von einer breiten Zone aschgrauer, lockerer Mergel [2]) überdeckt, welche bald vorherrschend aus Thon be-

1) C. Schlüter, Der Emscher-Mergel. Vorläufige Notiz über ein zwischen Cuvieri-Pläner und Quadraten-Kreide lagerndes mächtiges Gebirgsglied. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1874, pag. 775.

2) Ueber diese „Grauen Mergel", vergl. auch v. Strombeck, Z. d. d. geol. Ges. 1859, tom. 9, pag. 55, welcher irriger Weise

stehen, bald kalkhaltig sind, bald durch Aufnahme von Quarzkörnern sandig erscheinen und bald durch mehr oder minder häufig eingestreute Glaukonitkörner einen grünen Thonmergel, oder grünsandigen Mergel [1]) darstellen. Wo der Thon vorherrscht ist der Emscher-Mergel selten anstehend zu sehen, da er leicht der Verwitterung unterliegt. Da er ausserdem vielfach von diluvialen Bildungen verdeckt ist, so trifft man ihn im südwestlichen Westfalen gewöhnlich nur in vereinzelten Hügeln zu Tage anstehend, wie in den Hügeln bei Borbeck, Stoppenberg und Castrop. Unter diesen Umständen haben ihn vorzugsweise die zahlreichen auf Steinkohlen niedergebrachten Schächte und Bohrlöcher kennen gelehrt. So habe ich ihn z. B. bei folgenden bergbaulichen Anlagen gesehen:

Zeche Alstaden zwischen Mülheim und Oberhausen,
Zeche Deutsche Kaiser bei Hamborn,
Zeche Osterfeld bei Oberhausen,
Zeche Prosper bei Bottrup,
Zeche Carl und Neuessen bei Altenessen,
Zeche Friedrich Ernestine bei Stoppenberg,
Zeche Rheinelbe bei Gelsenkirchen,
Zecha Alma östlich Gelsenkirchen,
Zeche Pluto bei Gelsenkirchen,
Neuer Schacht von Wilhelmine bei Schalke,
Zeche Hugo bei Buer,
Zeche Ewald bei Herten,
Bohrloch Emscher Lippe I beim Gute Löringhof bei Datteln,
Bohrloch General Göben II östlich Recklinghausen,
Bohrloch Kaiser Wilhelm bei Scherlebeck, N. W. v. Recklinghausen,
Zeche General Blumenthal bei Recklinghausen,
Zeche König Ludwig bei Recklinghansen,
Zeche Clerget bei Herne,
Zeche von der Heydt bei Herne,

---

meinte, der Grünsand mit *Spondylus spinosus* gehe uumittelbar in diesen Mergel über und beide zusammen für das Aequivalent des subhercynischen Cuvieri-Pläners ansah.

1) Diesen glaukonitischen Lagen im Emscher gehört der viel bestrittene dritte Grünsand von Markscheider Heinrich an.

Zeche Victor beim Bahnhofe Castrop,
Zeche Graf Schwerin beim Dorfe Castrop,
Zeche Hansemann bei Mengede,
Zeche Minister Stein nördlich Dortmund,
Zeche Fürst Hardenberg ebendort,
Zeche Gustav Adolph bei Lünen,
Zeche Gneisenau bei Altenderne,
Zeche Scharnhorst bei Kirchderne,
Zeche Friedrich Grillo bei Camen.

Diese Anlagen haben die bedeutende Mächtigkeit des Emschers dargethan und erwiesen, dass dieselbe vom Ausgehenden des Beckens an gegen das Muldencentrum hin fortwährend zunimmt. So ergab sich auf Graf Schwerin eine Mächtigkeit von etwa 500 Fuss, im Bohrloch Kaiser Wilhelm von c. 1000 Fuss und im Bohrloch Emscher Lippe I von c. 1577 Fuss.

Nach diesen Ermittlungen ist der Emscher das mächtigste Glied der norddeutschen Kreide überhaupt, und übertrifft insbesondere die immer als so bedeutend angesehene gesammte Plänerablagerung[1]).

Im weiteren Fortstreichen keilt er sich nicht etwa aus, sondern ist nur deshalb im östlichen Westfalen weniger bekannt, weil hier die mächtige diluviale Decke nicht von Schächten oder Bohrlöchern durchsunken ist. Er ist

1) Wie bei der steilen Schichtenstellung im Teutoburger Walde, z. B. im Querthale von Oerlinghausen und der subhercynischen Hügel, z. B. im Chausseedurchbruche des Flöteberges zwischen Liebenburg und Ostfresen sich leicht ergibt. Hier haben die widersinnig unter 64° nach Osten fallenden Schichten folgende Mächtigkeit:

1) Cuvieri-Pläner	144′
2. Scaphiten-Pläner	127
3. Brongniarti-Pläner	84
4. Rother Pläner	62
5. Weisser armer Rotomagensis-Pläner	26′
6. Grauer sandiger Rotomagensis-Pläner	11′
7. Varians-Pläner incl. unterste Rotomagensis-Schicht	62′
8. Thon mit *Belemn. ultimus c.*	2′
9. Flammenmergel	158′

bekannt (zum Theil feste Bänke umschliessend) zwischen Scharmede, Elsen und Paderborn; am Alme-Ufer und tritt auch aus dem Diluvium der Sennerhaide N. N. W. von Schlangen an einelnen Punkten hervor [1]).

Was die Fauna des Emschers betrifft, so haben sich Spongien, abgesehen von Kieselnadeln, nicht gezeigt [2]); von Anthozoen fand sich keine Spur; von Echinodermen fanden sich einige schlecht erhaltene, möglicher Weise zu *Micraster cor anguinum* gehörende Stücke, ausserdem in den obersten Schichten Spuren von *Bourguetorinus* und *Asterias*; Brachiopoden sind gänzlich unbekannt; die Lamellibranchen bieten mancherlei Formen, als *Ostrea*, *Cucullea*, *Leda*, *Lima* etc., allen voran aber steht *Inoceramus*. Die Gattung *Inoceramus* erreicht hier sowohl was Manchfaltigkeit der Formen, als Grösse [3]) der Schalen angeht, das Maximum ihrer Entwicklung.

Abgesehen von einigen wahrscheinlich neuen Arten, lassen sich die prägnantesten Formen an folgende Namen anknüpfen:

Inoceramus digatatus Sow. 1½ Fuss gross; daneben auch *Inoceramus undulato-plicatus* Ferd. Röm.

Inoceramus cf. cardissoides Goldf. bis 13 Zoll gross.

Inoceramus involutus d'Orb.

---

1) Die bei Stukenbrok hervortretende Insel festen Gesteins gehört jedoch nicht dieser Zone, sondern dem Cuvieri-Pläner an.

2) Wenn nicht etwa ein undeutliches Fossil zu *Achilleum rugosum* Reuss (vergl. Böhm. Kr. tab. 20, fig. 4) *Amorphospongia rugosa* (Ad. Röm. Spongit. pag. 56) gehört. Nach U. Schlönbach (Norddeutsche Galeriten-Schichten pag. 7) findet sich dasselbe am Ringelberge bei Salzgitter in den obersten Schichten des Cuvieri-Pläners, die immer mergeliger werden und schliesslich in einen Mergelthon übergehen, welcher zwischen Haverlah und Klein-Elbe zur Ziegelfabrikation benutzt wird und bereits das tiefste Niveau der Quadratenkreide repräsentirt.

A. Römer nennt sie auch von Ilsenburg.

In Böhmen findet sich diese Spongie z. B. zwischen Laun und Mallnitz in einem Mergel mit *Ostrea sulcata*.

3) Ich habe auf der Halde der Zeche Gneisenau bei Kirchderne Bruchstücke concentrisch gerippter Inoceramen gesehen, welche auf eine Grösse der Schale von 3 Fuss hinweisen; zwischen je 2 Rippen konnte man eine ganze Faust legen.

Daneben findet sich in den tieferen Schichten noch der aus der früheren Zone bekannte *Inoceramus Cuvieri* Goldf. Ausserdem hat sich in den oberen Schichten eine Form gezeigt, welche mit *Inoceramus Cripsi* Mnt. verwandt, vielleicht ident ist.

Steinkerne von Gasteropoden sind wiederholt gefunden. Bei weitem wichtiger sind die Cephalopoden, welche neben den Inoceramen dem Emscher-Mergel den eigenthümlichen Character aufprägen. Es fanden sich:

1. *Ammonites Margae* Schlüt.
2. „ *Texanus* F. Röm.
3. „ *Emcheris* Schlüt.
4. „ *Hernensis* Schlüt.
5. „ *tricarinatus* d'Orb.
6. „ *Mengedensis* Schlüt.
7. „ *Westphalicus* Stromb.
8. „ *tridorsatus* Schlüt.
9. „ *Stoppenbergensis* Schlüt.
10. „ *Alstadenensis* Schlüt.
11. „ sp. ?
12. „ *cf. placenta* Mort. [1])
13. *Scaphites* sp. ?
14. *Hamites cf. angustus* Dixon.
15. *Hamites* sp. ?
16. *Turrilites tridens* Schlüt.
17. „ *plicatus* d'Orb.
18. „ *varians* Schlüt.

1) Die Art ist noch nicht besprochen worden, da ich sie erst vor wenigen Tagen auf Zeche Osterfeld auffand. Das Exemplar endet bei c. 7 Zoll Durchmesser noch mit einer Kammerwand. Der verwandte *Amm. d'Orbignyanus* unterscheidet sich durch engeren Nabel und gezähnte Bauchkanten. *Ammonites bidorsatus* scheint die gleichen Zahlenverhältnisse und übereinstimmende Nabelweite darzubieten, aber dessen innere Knotenreihe liegt entfernter vom Nabel und er besitzt ausserdem eine zweite Knotenreihe in der Nähe der Bauchkanten. Dem Aeusseren nach scheint *Ammonites placenta* Mort. übereinzustimmen, aber dessen Loben sind nach der Abbildung in Dana's Man. of. Geol. pag. 476 tiefer, während sie an vorliegendem Stücke wie bei *Amm. syrtalis* gebaut zu sein scheinen.

19. *Turrilites undosus* Schlüt.
20. *Baculites brevicosta* Schlüt.
21. „ *incurvatus* Dujard.
22. *Nautilus leiotropis* Schlüt.
23. „ *cf. Neubergicus* Redt.
24. *Actinocamax Westphalicus* Schlüt.
25. „ *verus* Mill.

Von den genannten Arten kommt *Ammonites Hernensis* vielleicht schon im Cuvieri-Pläner vor; *Ammonites tridorsatus* fand sich in einem Exemplare in den obersten Bänken des Cuvieri-Pläners. *Baculites incurvatus* steigt wahrscheinlich in die folgende Zone über, ebenso *Nautilus cf. Neubergicus* und *Actinocamax verus.*

Wenngleich von den zahlreichen prägnanten Ammoneen des westfälischen Emschers sich noch keine Art in den subhercynischen Kreideterritorien gezeigt, so dürfte dennoch dieses Niveau dort vertreten sein. Insbesondere gilt dies zunächst von der Umgebung von Goslar und Ocker[1]). Hier wurde im Paradiesgrunde am Fusse des Petersberges ein lockerer grauer kalkiger Mergel gewonnen, welcher in saigerer Schichtenstellung sich an die ebenfalls steil aufgerichteten Cuvieri-Schichten anlehnt. Diese Mergel sind dem westfälischen Emscher sehr ähnlich; sie

---

1) G. Schuster, Geognostische Beschreibung der Gegend von Goslar, zwischen der Innerste und der Radau. Jahrb. für Mineral. etc. 1835, pag. 465.

v. Unger, Beitrag zu einer geognostischen Beschreibung der Gegend um Goslar. Bericht des naturwissenschaftlichen Vereins des Harzes für die Jahre 1844/5, pag. 12.

Ad. Römer, Die Quadraten-Kreide des Sudmerberges bei Goslar, Paläontographica, tom. 13, 1864—1866, pag. 193.

v. Groddeck, Abriss der Geognosie des Harzes. Mit besonderer Berücksichtigung des nordwestlichen Theiles. Clausthal, 1871, pag. 142.

Brauns, Ueber den Sudmerberg bei Ocker, Correspondenzblatt des Naturwissenschaftlichen Vereins für die Provinz Sachsen und Thüringen in Halle. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften von Giebel, 1875, pag. 509 f.

sind in einer Mächtigkeit von etwa 100 Fuss aufgeschossen und enthalten in der oberen Partie sandige, glaukonitische Lagen, welche auch in jenem, wie oben bemerkt wurde, bekannt sind. Die Mergel sind äusserst arm an fossilen Resten; ein nicht näher bestimmbarer *Micraster*, Bruchstücke einer kleinen Auster und Spuren eines *Inoceramus* ist alles, was sich bislang gezeigt.

Dieser Mergel war bereits den älteren Geognosten wohl bekannt. Bergrath von Unger sagt schon, dass er in dortiger Gegend überall die harte Kreide oder den Pläner überlagere[1]) und sehr häufig in Mergelgruben aufgeschlossen sei, da man sich dieses Gesteines zum Mergeln der Felder bediene. So könne man ihn auch ohnfern der Schröder'schen Oelmühle beobachten, auch trete er jenseits des Sudmerberges wieder auf, dessen Liegendes er bilde, wie an der Ost- und Westseite zu sehen sei.

Das obige Profil im Paradiesgrunde ist weiterhin in der Richtung des Hangenden auf eine Entfernung von beiläufig 200 Schritte verdeckt, bis der Eisenbahneinschnitt am Fusse des Petersberges wieder einen Einblick in den Schichtenbau gestattet. Hier sind flachfallende[2]) glaukonitische, gelblich graue mergelige Sandsteine aufgeschlossen. Es werden dies dieselben Schichten sein, welche an der gegenüberliegenden Thalseite das Sudmerberger Conglomerat unterteufen, und seit langer Zeit als reiche Lagerstätte fossiler Spongien bekannt sind[3]).

In dem Bahneinschnitte sind durch Ad. Römer folgende Versteinerungen beobachtet worden, deren Bestimmung zum Theil noch einer erneuten Prüfung bedarf[4]):

---

1) Wenn H. v. Strombeck (Z. d. deutsch. geol. Ges. 1857, pag. 417) von den subhercynischen Cuvieri-Schichten sagt: „Nach oben walten die Mergel vor. Zu oberst allein milde, graue thonige Mergel von massiger Schichtung", so sind darunter wahrscheinlich die in Rede stehenden Mergel zu verstehen.

Desgleichen bei U. Schlönbach, Profil durch den Harlyberg. Norddeutsche Galeriten-Schichten l. c. 1868, pag. 14 etc.

2) v. Groddeck l. c. pag. 142.

3) Ad. Römer l. c. freilich hält sie für verschieden, weil angeblich noch keine Mollusken in letzteren gefunden seien.

4) Die Angabe des Vorkommens von *Belemnitella quadrata*

Cribrospongia scripta,
Pleurostoma stellatum,
Eudea crassa,
„ *intumescens,*
Plocoscyphia muricata,
Siphonocoelia imbricata,
Siphonia punctata,
Oculispongia macropora,
Stellispongia impressa,
Enaulofungia tesselata,
Amorphospongia conifera,
„ *Siliqua*
Spatangus cor anguinum,
Galerites elongatus,
Peltastes acanthodes,
Terebratula carnea,
Pecten quadricostatus,
Lima Hoperi,
Spondylus striatus,
Inoceramus Cuvieri,
„ *digitatus,*
„ *involutus* [1]),
„ *lobatus,*
„ *cancellatus* (*cardissoides*),
Cardium decussatum,
Scaphites binodosus,
Nautilus laevigatus (*simplex*),
Belemnitella quadrata,
Pollicipes glaber,
Vermetus ampulaceus.

Unter diesen Resten weiset, wie schon die Lagerungsverhältnisse darthun, das Vorkommen von *Inoceramus Cuvieri*, der im eigentlichen Senon nicht mehr bekannt ist, auf die Nähe der Zone des Cuvieri-Pläners hin. Besonders bezeichnend ist aber das gemeinsame Vorkommen jener eigenthümlichen Gruppe von Inoceramen, deren Rippen von einer Mittellinie aus fiederständig zu den beiden Seitenrändern der Schale ausstrahlen *(Inoceramus digitatus)* mit *Actinocamax Westphalicus* (wie anstatt *Belemnitella quadrata* zu lesen ist).

Wie der nicht seltene *Galerites elongatus*, so ist auch die Mehrzahl der zahlreichen Spongien nur aus diesen Mergeln des Harzrandes bekannt. Der westfälische Emscher-Mergel ist demnach zwischen Goslar und Ocker als Spongien-Facies entwickelt. Dass diese Spongienbänke aber nicht dem gesammten Emscher Westfalens entspre-

---

ist ohne Zweifel irrig; alles was ich von jener Lokalität an Belemniten gesehen habe, gehört zu *Actinocamax Westphalicus*. — Die als *Scaphites binodosus* aufgeführte Art spricht Brauns (Zeitsch. für die gesammt. Naturwissenschaften, 1875, pag. 342, tab. 8, fig. 4 u. 5, sowie Ad. Röm. Palaeontogr. tom. 13, tab. 22, fig. 9) als neue Species an, wozu er auch Schlüt. Cephal. tab. 23. fig. 23 citirt, und nennt sie mit der bereits vergebenen Bezeichnung *Scaphites Römeri* Brauns.

1) sec. Brauns, Zeitsch. f. d. gesammt. Naturwissenschaften, 1875, pag. 510.

chen, sondern nur einer höheren Abtheilung desselben, wird dadurch wahrscheinlich, dass, wie oben erwähnt, zwischen ihnen und dem echten Cuvieri-Pläner noch etwa 100 Fuss mächtige versteinerungslose Mergel liegen, so wie dadurch, dass Ad. Römer aus ihnen noch — die Richtigkeit der Bestimmung vorausgesetzt — *Pecten quadricostatus*, *Inoceramus lobatus* und *Cardium decussatum* aufführt, Formen, welche sich im Emscher Westfalens noch nicht gezeigt haben, sondern dort erst in jüngeren Schichten auftreten. Insbesondere sind die beiden erstgenannten auf die nächstfolgende Zone des *Inoceramus Lingua* beschränkt, so dass durch dieselben, wofern ihr Vorkommen sich bestätigt, die Nähe dieser Zone bereits angezeigt wird.

Eine noch offene Frage ist es, ob das eigentliche Sudmerberg-Gestein: ein Kalkconglomerat, dem Quarz, Gelbeisenstein, Glaukonit etc. beigemengt sind, welches die Spongienbänke überlagernd, in dicken, horizontalen oder schwach geneigten Schichten die oberen $^2/_3$ des Berges zusammensetzt, noch dem Emscher oder wie wahrscheinlicher bereits der nächst folgenden Zone angehöre. Schon Bergrath von Unger bemerkte l. c., dass in beiden nicht dieselben fossilen Reste gefunden werden. Auch Herr v. Groddeck scheint dieselbe Ansicht gewonnen zu haben. Wir verdanken ihm das neueste Verzeichniss [1]) der Versteinerungen des Sudmerberger Conglomerates:

Ausser vielen nicht namentlich aufgeführten Boyozoen:

Pentacrinus nodulosus,
Cidaris clavigera,
Holaster granulosus,
Terebratula semiglobosa (?),
Rhynchonella ala,
„ *pisum*,
Biradiolites hercinius,
Ostrea flabelliformis,
Exogyra auricularis,
Janira quadricostata,
Inoceramus Cripsii,
Belemnitella quadrata (?).

v. Unger nennt ausserdem noch einige andere Formen, als:

Pecten multicostatus,
Pecten Faujasii,
Crania Parisiensis,
Micraster cor testudinarium (?),
Cidaris sceptifera,

1) A. v. Groddeck, Abriss der Geognosie des Harzes, Clausthal 1871, pag. 143.

Das Vorkammen verschiedener Cephalopoden macht es wahrscheinlich, dass auch in Böhmen das Niveau des Emschers vertreten sei. Dasselbe würde im Gebiete der „Priesener-Schichten“ und wohl auch der „Chlomecker-Schichten“ zu suchen sein.

Die ersteren hält Urban Schlönbach für synchronistisch mit dem norddeutschen Cuvieri-Pläner, die letzteren sollen den unteren Quadraten Schichten entsprechen. Aus jenen nennen Fritsch und Schlönbach von uns schon bekannten Formen [1]:

Ammonites subtricarinatus d'Orb.,
„ *Texanus* Röm.,
„ *dentatocarinatus* Röm.,
„ *d'Orbignyanus* Gein.,

aus diesen:

Ammonites subtricarinatus d'Orb.,
„ *d'Orbignyanus* Gein.,
Baculites incurvatus Duj.

und aus beiden einen noch nicht mit Sicherheit bestimmten Belemniten (der möglicher Weise zu *Actinocamax Westphalicus* gehört).

In Schlesien weiset Dames [2]) die Thone mit *Ammonites tricarinatus* d'Orb., welche den Kieslingswalder-Sandstein unterteufen, in das Niveau des Emscher-Mergels.

In der Kreide der Alpen werden gewisse Schichten der Gosau-Formation, welche den Hippuriten- und Orbituliten-Schichten aufruhen und von Inoceramen-Mergeln mit *Inoceramus Cripsi* überdeckt werden [3]), aus denen Redtenbacher einen so überraschenden Reichthum an Cephalo-

---

1) Fritsch und Schlönbach, Cephalopoden der Böhmischen Kreide.

2) Verhandl. des nat. Ver. d. preuss. Rheinlande und Westfalens, Jahrg. 31. 1874, pag. 97.

3) Zittel, Die Bivalven der Gosaugebilde in den nördöstlichen Alpen. Mit 27 Tafeln. Wien 1864—66, pag. 93 ff.

Urban Schlönbach, Die Schichtenfolge der Gosauformation bei Grünbach. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1867, pag. 335.

lopoden kennen gelehrt hat [1]), dem Emscher-Mergel entsprechen. Wir finden hier theils identische, theils vicarirende Formen; neben *Ammonites Margae* Gehäuse aus der Verwandtschaft des *Ammonites tricarinatus* und *Ammonites Westphalicus*, des *Ammonites Texanus*, des *Ammonites Alstadenensis* etc.

Mancherlei Anzeichen, wie das Vorkommen so characteristischer Fossile, wie des *Inoceramus digitatus* [2]), *Inoceramus involutus*, *Ammonites Texanus* [3]), *Ammonites tricarinatus* [4]) liessen vermuthen, dass das Niveau auch im nordöstlichen Frankreich, am Fusse der Pirenäen und im südlichen England vorhanden sei. Eine dieses für das nördliche Frankreich bestätigende briefliche Mittheilung verdanke ich Herrn Barrois. Derselbe schreibt über die Kreide von Lezennes:

„Die Kreide von Lezennes umfasst drei Niveaus. Das tiefste ist der Scaphiten-Pläner, dann folgt der Cuvieri-Pläner und den Schluss bildet der Emscher-Mergel. Der letztere, welcher mit meiner Zone des *Micraster cor anguinum* correspondirt (die nur den unteren Theil der gleichnamigen Zone Hébert's umfasst) lieferte:

Ammonites Texanus,
Ammonites tricarinatus,
Belemnites verus,
Inoceramus involotus (sehr häufig!),
Inoceramus digitatus.

Auch bei Lenz (Pas-de-Calais) fand sich in der Zone des *Micraster cor anguinum* gleichfalls *Ammonites Texanus*."

---

1) Anton Redtenbacher, Die Cephalapodenfauna der Gosauschichten in den nordöstlichen Alpen. Mit 9 Tafeln. Wien, 1873.

2) Décocq, Sur les Inocerames de la Craie du Nord. Association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Lille. 1874, pag. 366 ff.

Décocq, Les Inocerames de la Craie de Lezennes. Soc. géol. du Nord. 1874, pag. 82.

3) Barrois, Soc. géol. du Nord. 1874, pag. 54.

4) Distribution des espèces dans les terrains crétacés de Loir-et-Cher, par M. l'abbe Bourgeois. Bull. soc. géol. France, tom. 19, 1852, pag. 652, pag. 662.

Im südlichen Frankreich fanden sich bei Dieu-le-Fît (Drome)[1]) nach Urban Schlönbach[2]), in Schichten, welche mit der Kreide von Villedieu (Kreide mit *Epiaster brevis*) in nächster Beziehung stehen und die in Coquand's *Etage Coniacien* gestellt werden[3]) neben *Ceratites Robini* Thioll. vier Exemplare von *Ammonites Texanus.*

Aus der gleichen Etage nennt Schlönbach auch den *Ammonites Petrocoriensis* Coq. von Gourd de l'Arche[4]). Man wird also auch in dieser Etage vielleicht ein Aequivalent des Emschers finden, während Coquand's nächstjüngere *Étage Santonien* den norddeutschen Schichten mit *Inoceramus lingua, Exogyra lacinita* und *Janira quadricostata* der Hauptsache nach entsprechen dürfte. — Zu bemerken ist noch, dass Coquand selbst den *Ammonites Petrocoriensis* aus der *Étage Campanien,* welche ziemlich genau mit den norddeutschen Mucronaten-Schichten zusammenfällt, nennt. — Aus der *Étage Coniacien* nennt Coquand selbst nur den *Ammonites Nouleti* d'Orb. (?)[5]).

Aehnlich wie im Drôme-Departement ist das Vorkommen der bereits von d'Orbigny aus dem Aude-Departement genannten Ammoneen, von wo er den *Ammonites tricarinatus* von Sougraigne, *Turrilites plicatus* und *Turrilites acuticostatus* von Souladge aufführt. Nach d'Archiac[6]) lagern hier auf den Schichten mit *Exogyra columba* die Rudistenbänke mit *Hippurites cornu vaccinum,* über diese folgen[7]) Echiniden-Mergel. d'Archiac nennt z. B: *Mi-*

---

1) Lory, Note sur les terrains crétacés de la vallée de Dieu-le-Fit. Bull. soc. géol. France, tom. 14, 1857, pag. 47.

2) Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1868, pag. 293.

3) Hébert stellt die Kreide von Dieu-le-Fit in seine Zone des *Micraster cor anguinum.*

4) Von Arnaud (Note sur la Craie de la Dordogne, Bull. soc. géolog. France. tom. 19, 1862, pag. 465, pag. 488) werden die Vorkommnisse von Gourd-de-l'Arche nicht getrennt, sondern gemeinsam den *Étages Coniacien* und *Santonien* zugewiesen.

5) Coquand, Bull. soc. géol. France, 1859, pag. 973.

6) d'Archiac, Les Corbieres. Mém. soc. géol. France, 1859.

7) Vergl. auch (Reynès, Études sur le synchronisme de terrain crétacée du Sud-Est de la France, pag. 97).

craster brevis Ag., *Micraster gibbus* Goldf., *Micraster Matheroni* d'Orb. (welche wohl kaum verschieden sind), ferner *Micraster cor testudinarium* Goldf., *Holaster interger* Ag. und *Echinocorys vulgaris* Breyn. Den Schluss bilden die *Marnes bleues*, welche ausserordentlich reich an fossilen Resten sind. Die genannten Ammoneen, nebst mehreren noch unbeschriebenen Arten gehören den jüngeren, die Rudisten-Bänke überlagernden Kreideschichten an. Aus diesen nennt d'Archiac pag. 359 auch den sehr bemerkenswerthen *Inoceramus digitatus* Sow.

Barrois fand zufolge brieflicher Mittheilung dann den Emscher auch in England wieder und konnte ihn weithin verfolgen. Folgende Lokalitäten hält er für typisch: Berlinggap (Sussex), Leckford (Hampshire), Signal de Beer (Devonshire), Ballard hole (Purbeck), Burnhamovery (Norfolk), Flamborough head (Yorkshire). Nähere Nachrichten sind in Bälde zu erwarten.

Ueber aussereuropäische Kreideterritorien ist zu bemerken, dass sich *Inoceramus digitatus* an der Ostküste Asiens, auf der Insel Sachalin in ausserordentlicher Häufigkeit gefunden hat[1]).

Auch die Kreide Ostindiens hat eine ähnliche Form geliefert, den *Inoceramus diversus*[2]) und daneben den *Ammonites tricarinatus*[3]).

Aus der Kreide Südafrica's schliessen sich manche Formen an die des Emschers an. So lässt sich der fussgrosse *Ammonites Stangeri* Baily[4]) als eine knotenreiche Varietät des *Ammonites tricarinatus* auffassen.

Fasst man die Lagerungsverhältnisse ins Auge[5]), so

---

1) Fr. Schmidt, Ueber die Kreide der Insel Sachalin. Mém. de l'Acad. des sciences de la St. Petersburg. 7. Ser. tom. 19, Nr. 3.

2) Stoliczk'a, Palaeontol. Indica. The Pelecypoda, pag. 407, tab. 27, fig. 6.

3) Stoliczka, Fossil Cephalopoda of Southern India, pag. 54.

4) Baily, Description of some Coctaceous Fossils from South Africa. Quat. Journ. of the geological Society, vol. XI, 1856, pag. 454, tab. 11—13.

5) Griesbach, On the Geology of Natal, in South Afrika. ibid. tom. 27, 1871, pag. 53, tab. 2, 3.

ergibt sich, dass die vertikale Verbreitung der Arten, wenn man diese als vikariirende auffasst, eine ähnliche ist wie in Europa. In den tieferen Schichten liegt *Ammonites Stangeri* mit seinen Verwandten, in den obersten Bänken dagegen *Ammonites Gardeni* Baily.

Aehnliche Beziehungen dürften auch die Lamellibranchen und Gasteropoden darbieten.

Vielleicht gehört auch der von Hausmann aus Südafrica als Kreide-Ammonit beschriebene *Ammonites spinosissimus*[1]) hierher, der von Missionar Hesse nebst anderen Petrefacten im östlichen Theile der Capcolonie am Sondag-River gesammelt ward.

Aus der Kreide von Texas kennen wir den *Inoceramus undulato-plicatus* Ferd. Röm.[2]), der dem *Inoc. digitatus* nahe steht und vielleicht damit ident ist. Jedenfalls liegt dieselbe Form auch im deutschen Emscher. Zu den von Ferd. Römer beschriebenen Ammoniten kommen noch zwei von ihm übergangene, auf Emscher hinweisende Formen. Das eine ist ein Fragment, welches jener Gruppe von Formen angehört, deren Aussenseite drei Kiele trägt, wie *Amm. tricarinatus*, *Amm. Westphalicus*, *Amm. tridorsatus*. Das andere Gehäuse ist vielleicht nicht von *Amm. Stoppenbergensis* verschieden, steht ihm jedenfalls sehr nahe.

Auch in den westlichen Territorien der Vereinigten Staaten[3]) und in Californien[4]) finden wir einzelne An-

---

1) Göttinger Gelehrten-Anzeiger 1837, pag. 1458. — Das hier beschriebene Original scheint verloren zu sein, wenigstens findet es sich im paläontologischen Museum in Göttingen nicht vor.

Nach der Darstellung von Stow (Quart. Journ. geol. Soc. tom. 27, pag. 497) scheinen jedoch die von Hausmann erwähnten Vorkommnisse nicht cretaceisch, sondern jurassisch zu sein.

2) Ferd. Römer, Die Kreidebildungen von Texas und ihre organischen Einschlüsse. Bonn 1852, tab. 7, fig. 1.

3) Hayden's Report United States Geological Survey, tom. VI, Washington 1874. Und hieraus in

Leo Lesquereux, contributions to the fossil Flora of the Western Territories. Part I. The cretaceous Flora, pag. 14.

4) Geological Survey of California. Palaeontology, Vol. II 1869. pag. 132.

klänge an bekannte Formen, so den *Ammonites placenta* Mort., *Amm. vespertinus* Mort., *Amm. Tehamaensis* Gabb.

Nach den gegebenen Andeutungen wird es wahrscheinlich, dass der Emscher nicht etwa nur eine lokale Entwicklung, sondern ein allgemein verbreitetes Glied der Kreide sei.

Ist die Stellung, welche den Cephalopoden-Schichten der Gosauformation angewiesen wurde, richtig und ist die Gosauformation, diese als ein zusammenhängendes Ganzes betrachtet, ohne Lücke entwickelt, so ist der *Hiatus*, den Hébert [1]) in der Kreide des nördlichen Frankreichs, Englands und Deutschlands annimmt, indem er für die Hippuriten-Kalke der Alpen und des südlichen Europas — insbesondere der Schichten mit *Hippurites cornu vaccinum* — (die er unter die *Craie à Holaster planus*, d. i. Scaphiten-Pläner einreiht) [2]) im Norden keine Vertretung kennt, nicht vorhanden.

Es würden die Aequivalent-Bildungen der Hippuriten-Kalke im nördlichen Europa im oberen Pläner, d. h. in den Cuvieri- und Scaphiten-Schichten zu suchen sein.

Dieser Auffassung widerstreiten die aus dem südlichen Europa bekannt gewordenen Verhältnisse nicht.

Im südlichen Frankreich werden die Hippuriten-Schichten, namentlich die Kalke mit *Radiolites cornu pastoris* (welche die Kalke mit *Hippurites cornu vaccinum* unterteufen) nach unten hin von Schichten begrenzt, welche theils durch *Ostrea culumba, var. gigas*, *Ammonites Rochebrunni* Coq. und *Amm. Requienianus* d'Orb., theils (meist in noch tieferen Lagen) durch *Inoceramus labiatus*, *Ammonites nodosoides*, *Periaster Verneuili*, *Hemiaster Leymerici* etc. (also = Brongniarti- und Mytiloides-Pläner) characterisirt sind.

---

1) Hébert, Classification du terrain Crétacé supérieure. Bull. soc. géol. France. 3. ser. tom. III, 1876, pag. 595.

2) So Bull. soc. géol. l. c. In den später versandten Separatabdrücken dieser Abhandlung ändert Hébert diese Stellung der Hippuriten-Schichten und reiht sie nun zwischen die *Craie à Micraster cor testudinarium* (Cuvieri-Pläner) und *Craie à Holaster planus* (Scaphiten-Pläner) ein.

Wenn die, wie es scheint, in dem kleinen Gebirge der Corbieren festgestellte Thatsache allgemeine Gültigkeit hat, dass die Rudisten-Kreide von der Zone des *Micraster cor testudinarium* überdeckt wird, so würde jene genau den nordeuropäischen Scaphiten-Schichten entsprechen.

Es wäre von grösstem Interesse zu wissen, welche Cephalopoden die Hippuriten-Schichten der Gosauformation beherbergen, und ist es deshalb sehr zu beklagen, dass es Redtenbacher nicht vergönnt war, die Ammoniten, welche der Mairgraben am Dalsener Abfall des Lattengebirges und die berühmten Marmorbrüche am Fusse des Untersberges bei Salzburg lieferten, mit in den Kreis seiner Untersuchung zu ziehen. Möchte es ihm bald gelingen, diese Lücke auszufüllen! —

IV. Unter-Senon.

(Schichten mit *Inoceramus lingua*[1]) und *Exogyra laciniata*)[2]),
s. g. untere Quadraten - Schichten.
(*Étage Santonien* Cq.)

Wie man in Frankreich zunächst petrographisch und dann auch paläontologisch die *Craie marneuse* und *Craie blanche* unterschied, jene Turonien, diese Sénonien nannte,

1) + *Inoceramus labatus* + *Inoc. cancellatus.*

2) In Böhmen soll diese Muschel in angeblich erheblich älteren Schichten, nämlich in den Iser-Schichten vorkommen.

Urban Schlönbach äussert sich in der Abhandlung „Die Brachiopoden der böhmischen Kreide" (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1868, 18. Band. 1. Heft unter dem 3. März, pag. 147) über die Iser-Schichten so: „In Betreff der Einreihung der Iser-Sandsteine der Prager Geologen, die ich nicht selbst aus eigener Anschauung kennen gelernt, und aus denen ich im Prager Museum keine zu einer sicheren Altersbestimmung genügende Petrefactenvorräthe gesehen habe, bin ich — offen gestanden — in einiger Verlegenheit, wo dieselben am richtigsten einzuordnen sein mögen. . ."

Nachdem Urban Schlönbach dann das Iser-Gebiet besucht hatte, theilt er die Kreideschichten desselben in folgende Glieder von oben nach unten (Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, Bericht vom 11. Juli 1868, pag. 255):

so wurden auch in Deutschland schon früh die eintönigen Plänerbildungen von den so ausserordentlich mannigfaltig entwickelten jüngeren Kreidegebilden unterschieden, von denen jene sich an der Zusammensetzung der norddeutschen Höhenzüge betheiligen, während diese nur die Kreidemulden auszufüllen pflegen. In diesen äusseren,

---

Oberquader von Chlomek und von Gross-Skal.
Schiefrige, leicht zerfallende Bakuliten-Mergel.
Plastische Thone mit *Ostrea sulcata.*
Iser-Sandsteine mit ihren verschiedenen Unterabtheilungen

und bemerkt: „Da nun die Thone mit *Ostrea sulcata*, welche hier nächst der Grenze des Unterquaders gegen die jüngeren Schichten entschieden die schärfste Begrenzung nach unten hin aufzuweisen haben und meistens die Plateaux auf dem Iser-Sandstein einnehmen, ziemlich sicher dem Complexe der Hundorfer oder Teplitzer Schichten des *Scaphites Geinitzi* zugerechnet werden müssen, so würde sich aus obigem, in Betreff der Frage nach dem Alter der Iser-Sandsteine als sehr wahrscheinlich das Resultat ergeben, dass dieselben älter sind als die Hundorfer Scaphiten-Schichten und wahrscheinlich der oberen Abtheilung des Pläner-Bausandsteins, dem Exogyren-Sandstein und Grün-Sandstein der Gegend im Norden der Eger, d. h. also der Zone des *Inoceramus Brongniarti* entsprechen."

Wenn man nun erwägt, dass die hauptsächlichsten aus den Iser-Schichten aufgeführten Arten folgende sind:

Callianassa antiqua,
Serpula filiformis,
Lima canalifera,
Pecten quadricostatus,
Pholadomya caudata,
Trigonia cf. limbata,
Panopaea gurgitis,
Exogyra lateralis,
Exogyra columba,
Ostrea sulcata,
Cassidulus lapis cancri,

d. h. Formen, welche in Norddeutschland mit Ausnahme zweier Austern nicht aus turonen, sondern nur aus senonen Schichten bekannt sind, so kann man sich eines Zweifels gegen die Richtigkeit dieser Altersbestimmung nicht erwehren und muss es bedauern, dass der Autor diese Beziehungen zu den ihm wohl bekannten norddeutschen Verhältnissen nicht mehr mit in den Kreis der Erörterung hat ziehen können.

von paläontologischen Gründen unterstützten Umständen ist es begründet, dass man (fast ausnahmlos) bei Annahme der Bezeichnungen Turon und Senon, diese den deutschen Verhältnissen anpasste und die Grenze zwischen beiden verschob. Während im Sinne der französischen Geologen noch die beiden jüngsten Glieder des Pläners, der Scaphiten-Pläner und der Cuvieri-Pläner zum Senonien fallen, wird in Deutschland das Turon erst mit dem Cuvieri-Pläner abgeschlossen und der Rest der jüngeren Gebilde, abgesehen von dem erst jüngst ausgeschiedenen Emscher zum Senon gezogen.

Diese senonen Kreidebildungen eröffnen im westlichen Westfalen sowohl, wie im östlichen Theile der grossen, im Norden des Harzes gelegenen Kreidemulde sandige Ablagerungen von erheblicher Mächtigkeit.

Am genauesten durchforscht und in ihre einzelnen Glieder zerlegt sind die letzteren. Das Fundament zu der noch heute geltenden Auffassung der verwickelten Verhältnisse des Quedlinburger Beckens und seiner Gliederung, welche ihren letzten Ausdruck in der geognostischen Karte der Provinz Sachsen von Ewald (Section Halberstadt) gefunden hat, wurde nach manchen vorhergegangenen Arbeiten durch Beyrich gelegt.

Den Schlüssel zum Verständniss birgt die Umgegend von Blankenburg. In seiner ersten Arbeit nahm Beyrich [1]) an, dass nicht allein der Quadersandstein des Heidelberges und die südlich von ihm bekannten Sandmergel innerhalb ber Zone der Aufrichtungen des Harzrandes fielen, überkippt seien und Glieder einer liegenden Mulde bildeten, in Folge dessen die Sandmergel den am Nordrande der Mulde bekannten „Salzbergmergel“ als Gegenflügel entsprächen, sondern, dass auch die weiter zwischen Blankenburg und Heimburg entwickelten Sandmergel den am Nordrande bei Langenstein hervortretenden „Salzberggesteinen“ als Südflügel angehörten. Diese Auffassung hat

1) Beyrich, Ueber die Zusammensetzung und Lagerung der Kreideformation in der Gegend zwischen Halberstadt, Blankenburg und Quedlinburg. Mit geognostischer Karte. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. tom. I, 1849, pag. 329.

Beyrich in seiner zweiten dasselbe Kreidebecken behandelnden Arbeit fallen lassen: „Der Quadersandstein (nördlich von Blankenburg) wird von den Mergeln bedeckt und nicht in Folge einer Ueberstürzung unterteuft, wie ich früher annehmen zu müssen glaubte[1])“ und demgemäss auch seine Karte abgeändert.

In Folge dieser Auffassung, welche von Ewald, wie seine Karte lehrt, im Wesentlichen acceptirt ist, tritt das bemerkenswerthe Verhalten ein, dass von den beiden Sandmergeln, welche das Liegende und Hangende des senonen Quaders bilden, bald der untere (die Salzberg-Gesteine) bald der obere (die Heimburg-Gesteine) unmittelbar dem Pläner aufruhen. Es liegen zur Zeit keine Beobachtungen vor, welche dieser Anschauung widersprächen.

Dagegen ist der Satz Beyrich's[2]): „Das System der Kreidemergel, welchem die festen und sandigen, hier und da conglomeratischen Gesteinsbänke des Sudmerberges, nur als eine an den Harzrand gebundene untergeordnete und innig mit ihm verbundene Einlagerung zuzurechnen sind“, (welche auch auf der Ewald'schen Karte in dem Complex der ‚Ilsenburger Mergel‘ Ausdruck gefunden haben) und die in ihrer Gesammtheit als den senonen Quaderbildungen auflagernd, nicht aber sie ersetzend angesehen werden müssen“ — in dieser Fassung gegenwärtig nicht mehr festzuhalten. Ist doch bereits oben ein Theil dieser Mergel als zum Emscher gehörig ausgeschieden worden und wird ein anderer Theil derselben weiter unten verschiedenen jüngeren Gliedern zufallen.

Fasst man zunächst die Glieder der sandigen Ablagerungen näher ins Auge, so kann man sich nur der Klage Naumanns anschliessen, dass es Beyrich nicht gefallen habe, die unterschiedenen Niveaus auch nach ihrem

1) Beyrich, Bemerkungen zu einer geognostischen Karte des nördlichen Harzrandes von Langelsheim bis Blankenburg. Mit geognost. Karte. Zeitsch. d. deutsch. geolog. Ges. tom. III, 1851, pag. 568, pag. 572.

Vergl. auch Ewald, Die Lagerung der oberen Kreidebildungen am Nordrande des Harzes. Monatsberichte der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1862, pag. 674.

2) Beyrich, l. c. 1851, pag. 572.

paläontologischen Inhalte zu characterisiren, — ebenso wenig wie später Ewald. Ist es unter diesen Umständen misslich, einen Versuch antreten zu wollen, Parallelen zwischen diesen subhercynischen und den westfälischen Ablagerungen zu ziehen, so ist es gleichwohl statthaft, darauf hinzuweisen, dass in gleicher Weise, wie Ewald auf seiner Karte in den senonen Sandablagerungen des Quedlinburger Beckens drei Glieder:

3. Obere kalkige Gesteine im subhercynischen Senon-Quader (Heimburger-Gesteine),
2. Subhercynischer Senon-Quader,
1. Untere kalkige Gesteine im subhercynischen Senon-Quader (Salzberg-Gesteine)

unterschieden hat, sich auch in Westfalen der Lagerungsfolge nach drei petrographisch verschiedene Glieder darbieten:

3. Die Sandkalke von Dülmen,
2. die Quarzgesteine von Haltern in der hohen Mark und Haard,
1. die Sandmergel von Recklinghausen.

Die Gesammtheit dieser Schichten wird der *Étage Santonien* Coquand's entsprechen und wahrscheinlich einen Theil der nächst jüngeren *Étage Campanien*, welche grösstentheils mit den deutschen Mucronaten-Schichten zusammenfallen dürfte, umfassen. — Aus der *Étage Santonien* nennt Coquand z. B.

Ammonites polyopsis Duj.
„ *Coniaciensis* d'Orb.
„ *Santonensis* d'Orb.
„ *Orbignyi* d'Arch.
„ *Bourgeoisi* d'Orb.
Baculites incurvatus Duj.
Janira quadricostata.
Pecten Dujardini Röm.
Trigonia limbata d'Orb. etc. [1])

1) Coquand, Bull. soc. géol. France 1859 pag. 977. Zu bemerken ist, dass Coquand bei der ersten Aufstellung dieser Etagen aus der *Étage Santonien* keine Cephalopoden namhaft macht, dagegen aus der *Étage Coniacien*: *Am. polyopsis* und *A. Bourgeoisi* nannte. (Coquand, Position des *Ostrea columba* et *biauriculata* dans le groupe de la craie inferienre. Bull. soc. géol. France tom. 14, 1857, pag. 745, pag. 748.)

10. Sandmergel von Recklinghausen mit *Marsupites ornatus*.

Betritt man aus der Niederung des Emscher Flusses nach Norden vorschreitend die Hügel von Recklinghausen, welche sich bis zum Fusse der Haard erstrecken, so findet man dieselben aus einem schmutzig gelben sandigen Mergel mit grauen Eisensilikatkörnern, in welchem flachgedrückte Nieren eines sandig kalkigen Gesteins einzelne feste Bänke bilden, zusammengesetzt[1]), während das vorliegende breite Emscher Thal durch die grauen thonigen Mergel der Zone des *Ammonites Margae* — meist unter diluvialer Decke — ausgefüllt ist. Dass in der That eine Ueberlagerung der gelblichen Sandmergel über die grauen Thonmergel statthabe, und nicht etwa eine Anlagerung dieser an jene, beweisen die in der Umgebung Recklinghausens niedergebrachten Bohrlöcher, welche unter dem Sandmergel den Thonmergel fanden.

Die Mächtigkeit der Recklinghauser Mergel beträgt mindestens 150 Fuss[2]). Auf ihren organischen Inhalt sind diese Recklinghauser Mergel noch sehr wenig ausgebeutet. Es werden angegeben:

Ostrea sulcata Blumb.
Pecten virgatus Nilss.
Bourgueticrinus ellipticus Mill. (Stielglieder).
Holaster sp.?
Micraster cor anguinum. Ausserdem findet sich
Marsupites ornatus Mill.

Letzteres Fossil ist das wichtigste, da es in Westfalen nur aus dieser Zone bekannt ist. Dr. von der Marck hat es auch zwischen Lünen und Cappenberg im Sudholze auf Struckmann's Colonat gefunden[3]). Sonst ist es aus Westfalen nur noch vom Lippe-Ufer aus der Gegend von Dorsten bekannt.

---

1) Römer, l. c. 1854, pag. 177.

2) Die tiefsten Punkte im Recklinghauser-Mergel haben (in der Bahnlinie nach Haltern) 195 Fuss Seehöhe; im Rom-Berge aber erheben sich dieselben bis zu 345 Fuss Höhe. Vergl. von Dechen, Erläuterungen zur geogn. Karte der Rheinprovinz und Westfalens.

3) Vielleicht ist dies die Localität, deren Ferd. Römer 1854,

Im übrigen Deutschland kennt man *Marsupites* aus der Umgebung von Blankenburg, von Salzgitter, von Hannover und von Lüneburg.

Was zunächst die Quedlinburger Mulde betrifft, so ist *Marsupites* in dem Revier zwischen Blankenburg, Heimburg und dem Regenstein an vier Lokalitäten gefunden. Aus den Mergeln des Salzberges selbst ist er noch nicht aufgeführt worden, v. Strombeck nennt ihn aber als häufig am Papenberge vorkommend, dessen Gestein er den Salzberg-Mergeln zurechnet [1]). Man könnte hierin eine Uebereinstimmung mit dem Vorkommen in Westfalen sehen, allein Ewald zieht das Papenberger Gestein nicht zu dem den Senon-Quader unterteufenden, sondern überdeckenden Schichten: zum Heimburger Gestein.

Eine weiter schon von Ad. Römer (und nach ihm von Geinitz und Bronn) angegebenes Vorkommen von *Marsupites* am Plattenberge, N.-W. von Blankenburg ist von v. Strombeck l. c. angezweifelt, aber durch eine kürzliche Mittheilung von A. Schlönbach bestätigt worden. Derselbe schreibt mir, dass *Marsupites* am Plattenberge gar nicht selten sei. Der Fundpunkt liege am Fusswege zwischen Blankenburg und dem Regenstein; das Gestein sei ein ziemlich feinkörniger hellgelber Sandstein, welcher auf dem Anger liege, auf welchem auch die bekannten gefritteten, aber mehr grobkörnigen gelblich-braunen Sandsteine sich finden.

Herr A. Schlönbach theilt weiter mit, dass *Marsupites* noch weiter südlich sich in ähnlichen Gesteinsstücken finde, nämlich auf dem Felde an der Strasse von Blankenburg nach Kloster Michaelstein und zuletzt noch bei Heimburg, südöstlich neben dem Orte, am Wege zum Pfeiffenkruge. Sämmtliche genannte Lokalitäten wurden

---

l. c. pag. 196 gedenkt. Dagegen scheint es nach der Darstellung pag. 232, wo er dieselbe Fundstelle nochmals erwähnt, dass hier die jüngsten Thonmergel des Emschers den *Marsupites ornatus* geliefert haben.

1) von Strombeck, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1863, pag. 133.

anfänglich von Beyrich den liegenden Schichten des Quaders, später von ihm und Ewald den Schichten im Hangenden des Quaders zugerechnet. Ist diese Auffassung der Lagerungsverhältnisse zutreffend, so ist die vertikale Verbreitung von *Marsupites* nicht so beschränkt, wie es nach den seitherigen Erfunden in Westfalen den Anschein hat.

Bei Salzgitter scheint das Vorkommen ein dem in Westfalen bekannten entsprechendes zu sein. Nach Urban Schlönbach [1]) werden am Ringelberge die festen Bänke des Cuvieri-Pläner's noch oben von mergeligen Schichten begrenzt (also ähnlich wie bei Goslar und am Harlyberge), welche ihrerseits von Thonen überdeckt werden, welche *Marsupites Milleri*, *Belemnites Merceyi* und *Belem. verus* führen, und von U. Schlönbach „als das tiefste Niveau der Quadraten-Kreide (Zone des *Micraster cor anguinum* bei Hébert)“ angesprochen werden.

Aus der Umgebung Hannovers ist *Marsupites* am längsten gekannt vom Gehrdener Berge bei Gehrden. Nach v. Strombeck [2]) findet er sich daselbst in einem sandigen Gesteine, welches nach der Darstellung H. Credner's [3]) der jüngsten dortigen Schichtenfolge angehören möchte, da die tiefsten dem Gault aufruhenden „senonen Gesteine“ grobkörnige, zum Theil conglomeratartige gelblich-graue Mergelsandsteine darstellen, denen Lagen eines hellgrauen, zum Theil schieferigen Kalkmergels folgen, welchen nach der oberen Grenze zu graue sandige Kalkmergel eingelagert sind. Die beiden verschiedenen Niveaus, welche das Ober-Senon nicht erreichen, sind rücksichtlich ihrer organischen Einschlüsse bisher nicht geschieden worden, können also zur Zeit paläontologisch noch nicht charakterisirt werden, obwohl verschiedene Andeutungen dafür bereits vorliegen.

---

1) U. Schlönbach, Nordd. Galerit. pag. 8.

2) v. Strombeck, Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. 1863, pag. 133.

3) Heinr. Credner, Geognostische Karte der Umgegend von Hannover. 1865, Erläuterungen, pag. 17.

Zuletzt hat sich *Marsupites* in den Thongruben an der Fösse zwischen Limmer und Linden, in der Niederung N.-W. vom Lindener Berge bei Hannover, und zwar nach Angabe von Strombeck's l. c. häufig gefunden. Weder von älteren noch von jüngeren Kreideschichten ist hier etwas bekannt, also aus der Lagerungsfolge kein Schluss über das Alter der dortigen grauen thonigen Mergel möglich.

Das nördlichste Vorkommen von *Marsupites* ist dasjenige von Lüneburg [1]), paläontologisch zugleich das interessanteste, da es vollständige Kelche in erheblicher Anzahl geliefert hat. Das genaue Lager ist hier noch nicht festgestellt, wir erfahren durch v. Strombeck nur, dass er in der Quadraten-Kreide vorkomme. Der obere Pläner ist dort nicht deutlich entwickelt, wenigstens nicht offengedeckt, und jedenfalls, wenn vorhanden nur von geringer Mächtigheit. Die Angabe v. Strombeck's, dass in dem östlichen Theile des Rathsbruches die *Belemnitellen* immer seltener werden in je tiefere Schichten man gelangt und hier bereits *Inoceramus Cuvieri* auftrete, weckt die Meinung, da auch *Inoceramus involutus* vorhanden ist, es könne bei Lüneburg auch das Emscher-Niveau vertreten sein. Der echte *Act. quadratus* wird sich in dieser Tiefe nicht finden. Wo die Verhältnisse klar gestellt sind, hat sich *Inoceramus Cuvieri* noch nicht mit *Act. quadratus* zusammen gezeigt, d. h. jener gehört einem tieferen, dieser einem höheren Niveau an. Wo in dem tieferen, bislang zur Quadraten-Kreide gestellten Niveau sich die *Belemniten* seltener zeigen, gehören dieselben nach meiner bisherigen Erfahrung nicht mehr zu *Actinocamax quadratus*, sondern einer anderen Art an. Sehr wohl könnte also das Bett des *Marsupites* bei Lüneburg mit dem in Westfalen festgestellten das gleiche sein.

Diese Anschauung findet eine Stütze in einer Angabe Urban Schlönbach's [2]), der von Lüneburg Schichten mit *Belemnites Merceyi* und *Micraster coranguinum*

1) v. Strombeck, 1863, l. c. pag. 132.

2) Urban Schlönbach, Table of the Upper Cretaceous strata. The geological Magazin, Vol. 6, 1869. pag. 306.

nennt, welche er nicht in die Zone der *Belemnitella quadrata*, sondern in die tiefere Hébert'sche Zone des *Micraster cor anguinum* einreiht, welche typisch bei Dieppe, Amiens, Laon, Gravesend und Ramsgate entwickelt ist.

Ueber das Vorkommen von *Marsupites* in Polen und Volhynien, welches Pusch erwähnt, ist nichts Näheres bekannt.

In Frankreich kennt man *Marsupites* von Dieppe. Ausserdem wird er durch d'Orbigny von Meudon, durch d'Archiac von Biaritz genannt. Die Zweifel, welche sich an diese beiden Angaben anknüpfen, sind noch nicht beseitigt. Freilich bemerkt Hébert[1]), dass er *Marsupites* niemals in höherem Niveau gefunden habe, als den *Micraster cor anguinum*, aber es scheint, dass sich diese Angabe nur auf England bezieht.

Ueber das Vorkommen von *Marsupites* in England, wo derselbe seit langer Zeit aus dem Upper Chalk von Lewes, Brighton, Dane's Dike, Basingstoke, Northfleet etc. bekannt ist, verdanken wir Barrois genauere Angaben.

Barrois[2]) unterscheidet in der weissen Kreide des südlichen England drei verschiedene Horizonte. Der untere zerfällt in zwei Zonen:

1. *Zône de Stapelfort à Micraster breviporus, Holaster planus, Scaphites Geinitzi* = Scaphiten-Pläner.
2. *Zône de Stockbridge à Micraster cor testudinarium, Holaster placenta* = Cuvieri-Pläner;

Der mittlere umfasst ebenfalls zwei Zonen:

1. *Zône de Beachy-Head à Micraster cor anguinum, Echinoconus conicus.*
2. *Zône de Brighton à Marsupites, Belemnitella vera, Bel. Merceyi*[3]);

---

1) Hébert, Comparaison de la Craie des côtes d'Angleterre avec celle de France. Bull. soc. géol. France, 1874.

2) Charles Barrois, Ondulations de la Craie dans le sud de l'Angleterre. Annales de la Société géolog. du Nord. tom. II., 1875, pag. 59.

Ch. Barrois, La Craie de l'île de Wight. Ann. sciences géol. tom. VI, 10, art. 3, pag. 26.

3) Während des Druckes geht mir die neueste Arbeit Hé-

Da Barrois, wie oben erwähnt, seine Zone des *Micraster cor anguinum* für synchronistisch mit dem norddeutschen Emscher ansieht, so ist das Bett des *Marsupites* in England das gleiche wie in Westfalen, und man könnte versucht sein in der Zône de Brighton das Aequivalent des Recklinghauser Mergels zu sehen und das Niveau derselben allgemein als Marsupiten-Zone zu bezeichnen, allein die Grenze nach oben hin ist noch nicht hinreichend festgestellt. Bewährt sich die gegenwärtig geltende Auffassung der Lagerungsverhältnisse in der Gegend von Blankenburg, so würde eine Marsupiten-Zone nicht allein das tiefste Glied des senonen Quaders: in Westfalen den Recklinghauser Sandmergel und am Harze den Salzbergmergel, sondern alle drei Glieder desselben umfassen.

Von der Fauna des Salzberges, dessen Reichthum an fossilen Resten Quedlinburg seit langer Zeit Ruf verschafft hat, hat Brauns so eben eine Zusammenstellung gegeben [1]). Unter den zahlreichen von Brauns aufgeführten Arten finden sich:

Callianassa antiqua Otto.
Belemnitella quadrata Blainv.
Nautilus laevigatus d'Orb.
Ammonites syrtalis Mort.
Ammonites tricarinatus d'Orb.
Ammonites clypealis Schlüt.
Scaphites Römeri Brauns.
Anisoceras armatum Sow.
„ *incurvatus* Duj.
Turritella sexlineata Röm.
Crassatella arcacea Röm.
Modiola Ligeriensis d'Orb.
„ *radiata* Münst.
Pinna diluviana Schloth.
Inoceramus cardissoides Goldf.
„ *Cripsii* Mnt.
„ *involutus* Sow.
Trigonia alata Schloth.
Pectunculus lens Nilss.
Cucullaea Matheroniana d'Orb.
Lima canalifera Goldf.
Limatula semisulcata Nilss.

---

bert's zu: Ondulations de la Craie dans le Nord de la France. (Annales des sciences géologiques 1876, tom. VII, No. 2), in welcher derselbe seine Zone des *Micraster cor anguinum* ebenfalls in eine untere und obere Zone zerlegt, und als characteristish für die obere Zone das häufige Vorkommen von *Marsupites Milleri* und *M. ornatus* betont.

1) D. Brauns, die senonen Mergel des Salzberges bei Quedlinburg und ihre organischen Einschlüsse. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. 1875, pag. 325.

Pholadomya caudata Röm.
(= *Corbula aequivalvis* Gldf.)
Pholadomya elliptica Goldf.
(= „ *nodulifera* Mnst.)
(= „ *albina* Röm.)
Pholadomya decussata Mant.
Goniomya designata Goldf.
Panopaea gurgitis Brongn.
Cardium pustulosum Goldf.
Cardium tubuliferum Goldf.
Cardium productum Sow.
Vola quadricostata Sow.
Pecten septemplicatus Nilss.
„ *sectus* Goldf.
„ *virgatus* Nilss.
Ostrea diluviana Linné.
„ *sulcata* Blumenb.
Exogyra laciniata Nilss.
Bourgueticrinus ellipticus Mill.

Von *Cephalopoden* wurden aus dem Salzberg-Mergel beschrieben

Ammonites syrtalis Mort.
Ammonites clypealis Schlüt.
Baculites incurvatus Duj.

Ausserdem hat Brauns in grauen tieferen Schichten 2 Bruchstücke von

Ammonites tricarinatus d'Orb.

gefunden und eine neue Scaphiten-Art unter der schon vergebenen Bezeichnung

Scaphites Römeri Brauns

aufgestellt. Ausserdem nennt Brauns noch den sonst nur aus älterer Kreide bekannten *Anisoceras armatum* Sow. und *Belemnitella quadrata*, worunter wahrscheinlich, indem er der älteren Auffassung folgt, eine andere Art zu verstehen ist.

Die beiden erstgenannten Arten wurden in Deutschland bisher nur am Salzberge beobachtet. *Baculites incurvatus* ist auch im Emscher Westfalens gefunden und *Ammonites tricarinatus* hat seine Hauptlagerstätte, wie es scheint, im Emscher.

Vielleicht wird es bei näheren Nachforschungen gelingen, auch im Recklinghauser Mergel *Cephalopoden* aufzufinden.

11. Quarzige Gesteine von Haltern mit *Pecten muricatus.*

Hat man von Recklinghausen in nördlicher Richtung die Recklinghauser Mergel überschritten, so erhebt sich die,

die Haard [1]) genannte Hügelgruppe, deren in losem Quarzsand eingebettete, lagenweise geordnete Knollen von Quarzfels und einzelne Bänke eines rauhen Sandsteines, sowie plattenförmige Stücke eines braunen Eisensandsteines den obengenannten Mergel überdecken [2]), so dass diese Mergel zwischen dem die Niederung ausfüllenden Emscher und der höher sich erhebenden Haard eine Terrasse, ein Vorland bilden.

In seiner Zusammensetzung geognostisch nicht von der Haard verschieden und orographisch nur durch das schmale Lippethal getrennt, erhebt sich am nördlichen Ufer dieses Flusses die Hohe Mark [3]). Zwischen beiden die Stadt Haltern.

Die Mächtigkeit dieser Zone beträgt schon in der Haard 200 Fuss [4]).

Schon Ferd. Römer hat an fossilen Resten aus der Haard und Hohen Mark namhaft gemacht:

Credneria sp. ?	*Trigonia aliformis* Park.
Exogyra laciniata Goldf.	*Pholadomya caudata* Ad. Röm.
Pecten quadricostatus Sow.	*Chama costata* Ad. Röm.
Pecten muricatus Goldf.	*Terebratula alata* Lam.
Pinna quadrangularis Goldf.	*Turritella sexlineata* Ad. Röm.
Inoceramus cancellatus Goldf.	*Callianassa Faujasii* Edw.

Hierzu kommen noch eine Anzahl anderer Arten, als:

---

1) Ferd. Römer, l. c. 1854, pag. 215.

2) Diese Lagerungsfolge ist durch H. von Dechen schon vor mehr als 50 Jahren festgestellt worden. Vergl. Geognostische Bemerkungen über den nördlichen Abfall des Niederrheinisch-Westfälischen Gebirges von H. v. Dechen, in „das Gebirge in Rheinland-Westfalen" von J. Nöggerath, II. B. 1823, pag. 149, Anmerk.

3) Ferd. Römer, l. c. 1854, pag. 221.

4) Die Horizontale der Bahn von Recklinghausen nach Haltern hat auf dem Uebergange über die Chaussee, also in der Nähe der Gränze unserer Zone, 197 Fuss Seehöhe; etwas weiter, schon innerhalb unserer Zone, erreicht sie am Abhange der Haard die grösste Höhe, nämlich 205 Fuss. Die Haard aber erhebt sich im Warenberge 413 Fuss (und die Hohe Mark im Brandenberge zu 465 Fuss); vergl. v. Dechen, Erläut. zur geogn. Karte der Rheinprovinz und Westfalens.

Inoceramus Cripsii Mant.
Lima canalifera Goldf.
Catopygus cf. obtusus Des.
Cardiaster jugatus Schlüt.
Pygurus rostratus Ad. Röm. etc.

Hiervon überragen durch Häufigkeit des Vorkommens alles andere: *Pecten muricatus, Pecten quadricostatus, Pinna quadrangularis.* Man kann zuweilen Knauern aufheben, in denen ein Dutzend Exemplare von *Pecten muricatus* stecken. Leider ist dieses ausgezeichnete Fossil nur von localer Bedeutung, da es nur in Westfalen bekannt ist und selbst am Harze noch nicht gefunden wurde.

Zu einem paläontologischen Vergleiche dieser Schichten mit dem subhercynischen senonen Quader bietet die Literatur wenige schwache Anhaltspunkte. Wir erfahren nur durch Beyrich [1]), dass Versteinerungen in demselben sparsam und an wenigen Punkten vorkommen.

Am bekanntesten seien die grossen (durch Zenker [2]) und Stiehler [3]) beschriebenen) Credneria-Blätter aus den grossen Steinbrüchen an der Nordseite des Heidelberges. Uebereinstimmend hiermit sind auch in Westfalen die Crednerien den Quarzgesteinen von Haltern eigenthümlich [4]).

Ausserdem nannte Ad. Römer [5]) bereits *Pygorhynchus* (*Pygurus*) *rostratus* A. R. aus dem Quader der Teufelsmauer. Derselbe scheint dort nicht ganz selten zu sein, da sich sowohl im Museum zu Halle [6]), wie im Besitze

1) Beyrich, l. c. 1849. pag. 330.

2) Zenker, Beiträge zur Naturgeschichte der Urwelt. Jena 1833.

3) A. W. Stiehler, Beiträge zur Kenntniss der vorweltlichen Flora des Kreidegebirges im Harze. Palaeontographica, tom. V, 1855—58, pag. 44, tab. 9—15.

4) Jedoch scheint es, dass sie vereinzelt auch noch in der nächstfolgenden Zone auftreten, wenigstens deuten darauf ein paar vereinzelte, nicht besonders gut erhaltene Blätter hin, welche nordöstlich von Legden in einem Mergelsandsteine beobachtet sind, welcher wahrscheinlich der Zone des *Scaphites binodosus* angehört, und zwar dessen oberen Bänken oder den Grenzschichten dieser und der folgenden Zone. Vergl. Hosius, Ueber einige Dikotyledonen der westfälischen Kreideformation. Palaeontogr. tom. 17, pag. 89.

5) Ad. Römer, Verst. norddeutsch. Kreide. pag. 120.

6) Vergl. Geinitz, Quadersandst. pag. 123 und Brauns, Salzberg, pag. 406.

des Herrn Grotrian in Braunschweig [1]) weitere Belegstücke für dieses Vorkommen finden. Derselbe Echinid hat sich in Westfalen ebenfalls in den Gesteinen von Haltern gezeigt.

Ausserdem kenne ich aus Westfalen und vom Harze gemeinsam nur noch *Inoceramus Cripsii* und *Inoceramus cancellatus*, von denen letzterer dem gesammten Untersenon anzugehören scheint, ersterer aber die wichtigste Muschel des Senon überhaupt ist, da sie sowohl im unteren wie im oberen Senon auftritt.

Cephalopoden, insbesondere Ammoneen haben sich in diesem Niveau, weder in Westfalen noch am Harze, gezeigt.

12. Kalkig sandige Gesteine von Dülmen mit *Scaphites binodosus* [2]).

Wendet man sich von Haltern in nordöstlicher Richtung gegen das Muldencentrum des westfälischen Kreidebeckens, so trifft man nach einer durch diluviale Bildungen eingenommenen Unterbrechung von mehr als einer Meile, erst in der Umgebung von Dülmen wieder auf anstehende Kreidegesteine.

Schon durch Goldfuss und Adolph Römer sind Arten aus dem grauen festen sandigkalkigen Gestein von Dülmen beschrieben worden. Es ist aber nicht etwa auf die Umgebung von Dülmen beschränkt, sondern in südöstlicher Richtung über Seppenrade bis zur Lippe hin bekannt und erstreckt sich auch nördlich über Lette durch die Bauerschaften Flaamsche und Stockum und tritt zuletzt noch einmal in der Nähe von Heek, zwischen Ahaus und Nienborg aus dem Diluvium hervor.

An fossilen Resten sind beobachtet:

Callianassa antiqua Otto.
Hoploparia macrodactyla Schlüt.
Podocrates Dülmenensis Becks.
Enoploclytia heterodon Schlüt.

1) Vergl. Schlüter, Sitzungsber. der niederrhein. Ges. in Bonn, 1874, pag. 266.
Schlüter, ibid. 1873, Sitzung vom 17. Febr.

2) Ferd. Römer, l. c. 1854, pag. 228.
Schlüter, Spongitarienbänke pag. 11.

Natica acutimargo Ad. Röm.
Turitella sexlineata Ad. Röm.
Ostrea armata Goldf.
Exogyra laciniata Nilss.
Janira quadricostata Sow.
Pecten cf. arcuatus Sow.
Lima canalifera Goldf.
Inoceramus Cripsii Mnt.
Inoceramus Lingua Goldf.
Chama cf. costatu Ad. Röm.
Trigonia limbata d'Orb.
Cardium cf. tubuliferum Goldf.
Crassatella arcacea Ad. Röm.
Goniomya designata Goldf.
Pholadomya caudata Ad. Röm.
Anatina cf. lanceolata Gein.
Apiocrinus ellipticus Mill.
Catopygus cf. obtusus Des.
Hemiaster cf. Ligeriensis d'Orb.
Hemiaster cf. sublacunosus Gein.
Cardiaster cf. granulosus Goldf.

Ausser den genannten Arten bergen diese Schichten noch an Cephalopoden:

1. *Ammonites bidorsatus* Ad. Röm.
2. „ *Dülmenensis* Schlüt.
3. „ *pseudogardeni* Schlüt.
4. „ *obscurus* Schlüt.
5. *Scaphites inflatus* Ad. Röm.
6. *Scaphites binodosus* Ad. Röm.
7. *Crioceras cingulatum* Schlüt.
8. *Baculites* sp. n. ?
9. *Nautilus Westphalicus* Schlüt.
10. „ *cf. Neubergicus* Redt.
11. „ sp. n. ? [1])
12. *Actinocamax cf. quadratus* Blainv. [2])

Von den genannten Cephalopoden sind die fest bestimmten Arten nur in dieser Zone bekannt mit Ausnahme des *Ammonites obscurus*, der in die nächstfolgende Zone übertritt.

---

1) Von der vorigen Art durch mehrere Grösse, Depression der Ausenseite etc. verschieden.

2) Der unvollkommene Erhaltungszustand der Stücke ermöglicht keine völlig zufriedenstellende Bestimmung. Die Belemneen-Reste aus den älteren sandigen Schichten Westfalens und des Quedlinburger Beckens, die bekanntlich nur sehr sparsam auftreten, sind mir bislang in nur wenigen undeutlichen Stücken zu Gesicht gekommen. Nur ein Fragment von Struckmann bei Lünen scheint auf eine andere, als die genannte Art hinzuweisen.

Vielleicht finden sich drei dieser Arten auch im jüngsten Gliede des subhercynischen senonen Quaders in dem „Heimburg-Gesteine" Ewald's. Schon Adolph Römer nannte den *Ammonites bidorsatus* von Blankenburg. Auch Hampe[1]) nannte ihn von dort und daneben noch den *Ammonites multiplicatus* Röm., worunter wahrscheinlich *Ammonites Dülmenensis* Schlüt. zu verstehen ist, und zuletzt *Scaphites binodosus.*

V. Ober-Senon

Coeloptychien-Kreide.

(Den grössten Theil der *Étage campanien* Coquand's umfassend.)

Die Gesammtmasse aller der organischen Formen, welche den untersenonen Schichten ihren eigenthümlichen Character aufprägten und unter sich eng verbanden, wie die Gruppe jener Inoceramen, für welche Goldfuss die Bezeichnungen *Inoc. cancellatus, Inoc. lobatus, Inoc. lingua* aufstellte, dann die Austern: *Exogyra laciniata, Ostrea armata;* die grossen *Trigonien*, weiter *Pholadomya caudata, Goniomya designata*, *Janira quadricostata* etc., sie alle sind ausgestorben und machen neuen Formen Platz. Es kann deshalb die künstliche Trennung, welche die nächstfolgende Zone wegen eines einzelnen, allerdings wichtigen Fossils, des *Actinocamax quadratus,* noch zum Unter-Senon stellte, nicht beibehalten werden.

Unter den vielen neuen Formen, welche mit dem Ober-Senon ins Dasein treten, ist wohl keine, welche durch die eigenthümliche Schönheit, den Reichthum der Gestalten, das häufige und durch alle Zonen der norddeutschen Kreide hindurchgehende Vorkommen eine so augenfällige Bedeutung erlangt, wie die Gattung Coelo-

1) Hampe, Ueber Petrefacten der Kreideschichten bei Blankenburg. Ber. des naturw. Ver. des Harzes, 1852, pag. 6. Auszüglich mitgetheilt von Stiehler, Beiträge. Palaeontographica tom. V, pag. 50. Die dort gegebene Darstellung lässt nicht mit genügender Sicherheit ersehen, ob die genannten Arten wirklich aus den jetzt als Heimburger Gestein abgetrennten Schichten stammen.

ptychium[1]), der weder aus älteren, noch aus jüngeren Schichten etwas Aehnliches an die Seite gestellt werden kann. Hinzu tritt die bedeutende geographische Verbreitung der Gattung, welche bereits durch das weite Kreidegebiet des nördlichen Europa von Irland[2]) und England[3]), durch Belgien[4]), Norddeutschland, Polen[5]), Russland[6]) bis zur Wolga und vielleicht bis zum Ural festgestellt ist. Sonach dürfte die Benennung Coeloptychien-Kreide, welche einen geognostisch scharf begrenzten Schichten-Complex umfasst, eine insbesondere für Norddeutschland bezeichnende sein.

13. Zone der *Becksia Soekelandi*[7]). (Obere Quadraten-Schichten.)

Zwischen die sandigen Gesteine mit *Scaphites bino-*

---

1) In den beiden unteren Zonen finden sich *C. agaricoides* Goldf., *C. lobatum* Goldf., *C. sulciferum* Ad. Röm., *C. incisum* Ad. Römer.

In der oberen Zone ist *C. agaricoides* selten, daneben: *C. princeps* Ad. Röm. und *C. Seebachi* Zit.

2) Aus der Kreide Irlands beschrieb Tate: *Coeloptychium furcatum* und *Coelop. Belfastiense.* Quart. Journ. Geol. Soc. 1864, pag. 43.

3) Nach Woodward und Morris findet sich *Coeloptychium agaricoides* im Upper Chalk von Norwich.

4) Horion (Bull. soc. géol. France, 1859, pag. 660) nennt aus der Kreide Belgiens *Coeloptychium deciminum* von Hallembaye an der Maas; ich fand *Coeloptychium agaricoides* bei Obourg, unweit Mons.

5) In der harten weissen Kreide von Witkowice bei Krakau fand Zeuschner *Coeloptychium agaricoides.* Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, I, pag. 242.

Zittel nennt ausserdem so eben auch *Coel. sulciferum* von Krakau. Zittel, Ueber *Coeloptychium.* Abhandl. d. k. bayer. Akad. 1876, sep. pag. 76.

6) Das Vorkommen von *Coeloptychium* in der Kreide Russlands wurde schon 1844 von Fischer von Waldheim dargethan in der Abhandlung Sur le genre *Coeloptychium.* Bull. soc. imper. des Naturalistes de Moscou, vol. 17, 1844, pag. 276, doch gehören nicht alle dort beschriebenen Reste zu *Coeloptychium.*

7) Schlüter, Spongitarienbänke, pag. 15.

dosus und den orographisch höher gelegenen Schichten mit *Belemnitella mucronata* schiebt sich in Westfalen eine Mergelzone ein, welche sich über die Orte Lette, Coesfeld, Holtwick, Legden zieht, die ich schon früher als Zone der *Becksia Soekelandi* bezeichnete, welche die eigentliche Hauptlagerstätte des typischen *Actinocamax quadratus*, der hier in der grössten Fülle der Individuen auftritt, bildet.

Diese Zone enthält:

Coeloptychium agaricoides Goldf.
„ *incisum* Ad. Röm.
„ *lobatum* Goldf.
„ *sulciferum* A. Röm.
Camerospongia cf. monostoma Ad. Röm.
Camerospongia (?) eximia Schlüt.[1])
Camerospongia megastoma Ad. Röm. sp.
Becksia Soekelandi Schlüt.
Cribrospongia Decheni Goldf.
Coscinopora infundibuliformis Goldf.
Coscinopora Murchissoni Goldf.
Pleurostoma expansum Ad. Röm.
Apiocrinus ellipticus Mill. selten.
Salenia Héberti Cott.
Carotomus cf. truncatus d'Orb.
Echinocorys vulgaris Breyn.
Cardiaster granulosus Goldf. sp.
„ *pilula* Sow.
Micraster sp. n. ?
Hemiaster regulusanus d'Orb.
Brissopsis minor Schlüt.
Rhynchonella cf. octoplicata Sow.
Crania paucicosta Bosq. ?
Ostrea vesicularis Lam.
Janira quinquecostata Sow.
Pecten cf. ternatus Goldf.
Lima semisulcata Nilss.
Lima granulata Nilss.
Inoceramus Cripsii Mant.
Nymphaeops Coesfeldiensis Schlüt.

Aus der Kreide im Norden des Harzes gehört ein Theil der „Ilsenburger Mergel" Ewald's dieser Zone an[2]). Von bekannten Fundpunkten dürften in diese Zone fallen: die Mergel von Biewende bei Börssum, von Schwiecheldt bei Peine, so wie die liegenden Schichten von Vordorf[3]) bei Braunschweig.

---

1) Gehört wahrscheinlich zur Gattung *Etheridgia*, welche nicht gestielt ist.

2) Ein sehr reichhaltiges Verzeichniss der organischen Reste der Kreide von Ilsenburg selbst hat Ch. Fr. Jasche geliefert (Die Gebirgsformationen der Grafschaft Wernigerode am Harz. Wernigerode 1858, pag. 98). Abgesehen davon, dass einige der aufgeführten Arten einer erneuten Prüfung bedürfen, ist ersichtlich, dass nicht alle der in Rede stehenden Zone, Viele tieferen senonen Schichten entstammen.

3) Vergl. v. Strombeck, Z. d. d. geol. Ges. 1865, pag. 504.

Von Cephalopoden hat die Zone der *Becksia Soekelandi* bislang erst wenige Arten geliefert:

Ammonites Lettensis Schlüt.
Ammonites obscurus Schlüt.
Scaphites Conradi Mort.
Ancyloceras retrorsum Schlüt.
Actinocamax quadratus Blainv.

Von diesen Arten fand sich *Ammonites obscursus* bereits in der vorigen Zone und *Ancyloceras retrorsum* steigt in die nächst höhere Zone auf.

In ausserdeutschen Kreide-Territorien scheint die untere Partie des Upper Chalks im nördlichen Irland, die Ralph Tate[1]) als *Chloritic Chalk* beschrieb, dieser Zone zu entsprechen. Ebenso gehören vielleicht in der englischen Kreide die spongienreichen Bänke von Danes Dyke, deren Reste schon Phillips (Geology of Yorshire) abbildet, hierher. Desgleichen in der belgischen Kreide die Grenzschichten zwischen der „Kreide von Obourg" und der „Kreide von St. Vaast" bei Mons, welche *Actinoc. quadratus* und viele Spongien führen[2]).

14. Zone des *Ammonites Coesfeldiensis*, *Micraster glyphus* und der *Lepidospongia rugosa*[3]) (Untere Mucronaten-Schichten).

Die Gesteine dieser Zone bestehen aus kalkigen Mergeln, reineren Kalken und Mergelsandsteinen. Reiche Fundpunkte finden sich in Westfalen zwischen den Orten Coesfeld, Rorup, Nottuln, Darup und Osterwiek.

Die Mächtigkeit der unteren (und mittleren) Mucronaten-Schichten in den Baumbergen lässt sich auf 200

---

1) Ralph Tate, On the correlation of the cretaceous Formations of the North-East of Irland, Quart. Journ. Geol. Soc. 1865, pag. 15, tab. 3—5.

2) Bull. soc. géol. France. Reunion extraordinaire à Mons et à Avesnes, 1874, pag. 43, 64.

Cornet et Briart, Sur la division de la Craie blanche du Hainaut. Mém. cour. Ac. R. Belgique, tom. 23, 1870.

3) Schlüter, Spongitarienbänke, pag. 26.

Fuss, die der gesammten unteren und oberen Mucronaten-Schichten auf etwa 300 Fuss schätzen [1]).

In dieser Zone fanden sich:

Coeloptychium agaricoides Goldf.
„ *incisum* Ad. Röm.
„ *sulciferum* A. Röm.
„ *lobatum* Goldf.
Camerospongia fungiformis Goldf.
„ *megastoma* A. Röm.
Lepidospongia rugosa Schlüt.
Cribrospongia micrommata A. Röm.
„ *longiporata* Pusch.
Coscinopora infundibuliformis Gldf.
Retispongia Oeynhausii Goldf.
Cupulospongia Mantelli Goldf.
Cidaris cfr. cretosus Mnt.
Diplotagma altum Schlüt.
Phymosoma Koenigi Des.
Echinocorys vulgaris Breyn.
Echinocorys granulosus Schlüt.
Offaster corculum Goldf. sp.
Micraster glyphus Schlüt.
Epiaster gibbus Lam. sp.
Cardiaster maximus Schlüt.
Brissopsis brevistella Schlüt.
Crania Parisiensis Dfr.
Terebratula obesa Sow.
Ostrea vesicularis Lam.
Ostrea cf. minuta Ad. Röm.
Chama cf. Moritzi v. Stromb. [2])
Spondylus aequalis Héb.
Janira quinquecostata Sow.
Pecten cf. striatissimus v. Hag.
Pecten trigeminatus Goldf.
Pecten membranaceus Nilss.
Pecten cretaceus Nyst.
Pecten cf. undulatus Nilss.
Lima semisulcata Nilss.
Lima granulata Nilss.
Inoceramus Cripsii Mant.
Avicula coerulescens Nilss.
Cardium decussatum Goldf.
Pholadomya Esmarki Pusch.
Neaerea caudata Nilss. sp.
Panopaea Baumontii Münst.
Trochus granulatus Goldf.

Von Cephalopoden-Resten wurden in dieser Zone beobachtet:

1. *Ammonites Coesfeldiensis* Schlüt.
2. „ *Stobaei* Nilss. häufig!
3. „ *obscurus* Schlüt. ?
4. „ *Dolbergensis* Schlüt.

---

1) Die Elemente, auf denen diese Angaben fussen, sind: Darup (Bach im Dorfe) steht bei 295 Fuss Seehöhe auf Mucronaten-Kreide. Der Durchlass vor Coesfeld hat 252 Fuss; die Grenze der Mucronaten-Schichten in der Richtung nach Darup mag etwa 10 bis höchstens 20 Fuss höher liegen. Der höchste Punkt westlich von Darup hat nach v. Dechen 469 Fuss Höhe. Die Höhe des wahrscheinlich höchsten Punktes der Baumberge, des von Becks gemessenen Detterberges beträgt 576 Fuss.

2) Wahrscheinlich mit *Caprotina costulata* Müll. zusammenfallend.

5. *Ammonites costulosus* Schlüt.
6. " *patagiosus* Schlüt.
7. " *Icenicus* Shrp. ?
8. " *Vari* Schlüt.
9. " *aurito-costatus* Schlüt.
10. *Scaphites gibbus* Schlüt.
11. *Scaphites spiniger* Schlüt.
12. *Ancyloceras retrorsum* Schlüt.
13. *Ancyloceras pseudoarmatum* Schlüt.
14. *Hamites Berkelis* Schlüt.
15. *Hamites rectecostatus* Schlüt.
16. *Baculites vertebralis* Lam. ?
17. *Nautilus Darupensis* Schlüt. [1])
18. *Belemnitella mucronata* Schlot. sp.

Von den genannten Arten ist nur eine schon aus älteren Schichten bekannt, nämlich *Ammonites obscurus* und auch dessen Vorkommen in diesem Niveau noch zweifelhaft.

Von den übrigen Arten sind mehrere, welche bis jetzt nur aus höheren Schichten dieser Zone bekannt sind:

Ammonites Dolbergensis,
" *Vari*,
" *aurito-costatus*,
Scaphites spiniger,
Ancyloceras pseudoarmatum.

Vielleicht wird man diese höheren Schichten später als mittlere Mucronaten-Schichten abtrennen. Es findet sich hier auch ein tiefer nicht gesehener *Micraster cf. Brongniarti*.

Auch wird hier das Hauptlager von *Offaster corculum* Goldf. sp.[2]) sein etc.

---

1) Ausserdem noch mehrere andere Arten glatter Nautilen, welche wegen unzureichenden Materials noch nicht näher definirt werden konnten.

2) Bei der ersten Besprechung der Art (Schlüter, Fossile Echinodermen des nördlichen Deutschland, 1869, pag. 12) war mir dieselbe in zahlreichen Stücken aus den unteren oder mittleren Mucronaten-Schichten, dagegen nur ein vereinzeltes Exemplar auch

In die jüngste, folgende Zone des *Heteroceras polyplocum* und *Ammonites Wittekindi* und *Scaphites pulcherrimus* gehen von den genannten Arten über:

Ammonites Vari,
Ammonites aurito-costatus,
Scaphites spiniger,
Baculites vertebralis,
Nautilus Darupensis,
Belemnitella mucronata.

Im Norden des Harzes findet sich diese Zone insbesondere in der Kreide von Königslutter-Lauingen, wo sie durch Dr. Griepenkerl ausgebeutet ist. Ferner bei Vordorf (die hangenden Schichten). Wahrscheinlich auch bei Berkum und Rosenthal.

Von auswärtigen Vorkommnissen dürfte insbesondere der „Grünsand" von Köpinge in Schweden hierher gehören [1]). Ebenso die obere Partie der irischen Upper Chalks, den Ralph Tate[2]), als White Limestone or Hard Chalk mit zahlreichen organischen Resten beschrieben hat. Desgleichen die oberen Glieder des *„Craie blanche"* in Belgien (die unteren führen bereits *Actinocamax quadratus* etc.).

---

aus der Zone der *Becksia Soekelandi* bekannt. [Seitdem nannte Urban Schlönbach (Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1870, pag. 180) die Art auch aus der oberen Quadraten-Kreide Polens und stellte dieselbe (Table of the Upper Cretaceous Strata. Geol. Magaz. Vol. VI, pag. 306) geradezu als Leitfossil für die Zone der *Belemnitella quadrata* auf. Inzwischen habe ich auch an einem vereinzelten Punkte dieses Niveaus, nämlich in dem Bahneinschnitte bei Holtwick eine grössere Anzahl Exemplare von *Offaster corculum* gesammelt. Da die Vorkommnisse der Mucronaten-Kreide der grössten Mehrzahl nach erheblich kleiner, als jene von Holtwick sind, so ist eine erneute Prüfung erforderlich, ob beide derselben Art angehören.

1) Schlüter, Bericht über eine geognostisch-paläontologische Reise im südlichen Schweden. N. Jahrb. für Mineralogie etc. 1870, pag. 972.

2) Ralph Tate, On the Correlation of the Cretaceous Formations of the North-East of Irland. Quart. Journ. Geol. Soc. 1865, pag. 15.

15. Zone des *Heteroceras polyplocum* und *Ammonites Wittekindi* und *Scaphites pulcherrimus*. (Obere Mucronaten-Kreide.)

In Westfalen findet sich diese Zone zunächst im Centrum des Kreidebeckens, in den Baumbergen zwischen den Orten Billerbeck, Havixbeck und Schappdetten. Obwohl die dortigen Bänke noch wenig ausgebeutet sind, so leiten doch überall sicher die grossen Gehäuse von *Heteroceras polyplocum*.

Das zweite, isolirte Vorkommen bildet die auf der Grenze von Westfalen und Hannover gelegene Hügelgruppe von Haldem und Lemförde, von deren mannigfaltigen organischen Einschlüssen wir Ferd. Römer[1]) eine reiche Liste verdanken.

Ausser zahlreichen noch unbeschriebenen Arten werden z. B. genannt:

Coeloptychium princeps Ad. Röm.
„ *Seebachi* Zitt.
Pecten spurius Goldf.
„ *subgranulatus* Goldf.
Mytilus ornatus Goldf.
Modiola radiata Goldf.
Cardium alutaceum Goldf.
Rostellaria Buchii Münst.
Pyrula carinata Ad. Röm.
Turritella lineolata Ad. Röm.

Weiter gehören hierher die Kreideschichten von Königslutter-Lauingen, bestimmt characterisirt durch *Heteroceras polyplocum*, *Ammonites Wittekindi* etc., ebenfalls sehr reich an organischen Resten, von denen Brauns nach den Ansammlungen und Bestimmungen des Herrn Dr. Griepenkerl in Königslutter ein Verzeichniss mitgetheilt hat[2]).

---

1) Zeitschrift der deutsch. geolog. Ges. tom. VI, 1854, pag. 204.

2) ibid. tom. 23, 1871, pag. 757. Doch hat Brauns hier nicht die Vorkommnisse der einzelnen Schichten auseinander gehalten, sondern alle Organismen der oberen und unteren Mucronaten- sowie der oberen Quadraten-Schichten in einem einzigen Verzeich-

Da eine der bezeichnendsten Formen dieser Zone: *Ammonites Wittekindi* und daneben *Scaphites Römeri* sich auch bei Ahlten findet, so ist zu vermuthen, dass die jüngsten Mucronaten-Schichten auch bei Ahlten entwickelt sind, obwohl *Heteroceras polyplocum* sich noch nicht gezeigt hat. — Man hat die Kalkmergel von Ahlten — wenn alle Erfunde einer Zone entstammen — vielleicht als die tiefsten Schichten dieser Zone aufzufassen. [1])

Von Cephalopoden-Resten hat diese Zone geliefert:

1. *Ammonites Wittekindi* Schlüt.
2. „ *Lemfördensis* Schlüt.
3. „ *Vari* Schlüt.
4. „ *Gallicianus* Fav.
5. „ *aurito-costatus* Schlüt.
6. „ *Haldemensis* Schlüt.
7. *Scaphites pulcherrimus* Ad. Röm.
8. „ *Römeri* d'Orb.
9. „ *spiniger* Schlüt.
10. „ *ornatus* Ad. Röm.
11. „ *Monasteriensis* Schlüt. ?
12. *Ancyloceras bipunctatum* Schlüt.
13. *Hamites interruptus* Schlüt.
14. *Hamites* sp. n.
15. *Heteroceras polyplocum* Ad. Röm.
16. *Baculites anceps* Lam.
17. *Baculites Knorrianus* Desm.
18. *Nautilus Darupensis* Schlüt.
19. *Nautilus Ahltenensis* Schlüt.
20. *Nautilus loricatus* Schlüt.
21. *Belemnitella mucronata* Schloth.

Von *Scaphites Monasteriensis* ist es zweifelhaft, ob er aus dieser oder der vorigen Zone stamme.

---

nisse vereint. Eingehende Angaben hierüber und über die gesammte reiche Fauna stehen von Dr. Griepenkerl in Aussicht.

1) Da in der Nähe von Ahlten auch obere Quadraten-Schichten anstehen und vielfach ausgebeutet sein sollen, so bedürfen die Angaben über das Alter der bei Ahlten gefundenen Versteinerungen einer erneuten Prüfung.

Von den übrigen Arten sind aus der unteren Mucronaten-Kreide bereits bekannt:
Ammonites aurito-costatus (ein Fragment aus den höheren Schichten),
Scaphites spiniger (wohl nur aus den höheren Schichten),
Nautilus Darupensis (vorwiegend nur aus höheren Schichten),
Belemnitella mucronata.

Welcher der Zonen der jüngeren Coeloptychien-Kreide die eigenthümliche Cephalopoden-Fauna angehört, welche die Mucronaten-Schichten von Lüneburg lieferte, ist zweifelhaft. Es fanden sich dort:

Ammonites Lüneburgensis Schlüt.
„ *Velledaeformis* Schlüt.
„ *Neubergicus* v. Hauer.
Scaphites constrictus Sow.
„ *tridens* Kner.
Hamites cf. cylindraceus Dfr.
Baculites Knorrianus Dfr.
Nautilus Vaelsensis Binkh.
„ *patens* Kner.
„ *cf. Heberti* Binkh.
Belemnitella mucronata Schlot.

Nahe an die Lüneburger Mucronaten-Kreide schliesst sich die baltische Schreibkreide an. Dieselbe lieferte theils in Dänemark, theils auf Rügen:

Ammonites Lüneburgensis[1]),
Ammonites sp. n.[2]),

---

1) Schlüter, Sitzungsber. der niederrheinischen Ges. in Bonn, 14. Dec. 1874.

2) Beck (Leonh. Taschenbuch für Mineralogie 1828. pag. 581) nennt ausserdem noch den *Ammonites inflatus* Sow. von der Insel Moen, ein unzweifelhaft falsches, aber schwer deutbares Citat.

Ausserdem führt Puggaard (Geologie der Insel Moen, pag. 18) den *Ammonites Nutfieldiensis* Sow. von der Insel Moen auf, und ebenso nennt Hagenow (Jahrb. für Mineral. etc. 1842) dieselbe Art von Rügen. Ich habe schon früher bemerkt, dass unter diesen Angaben wahrscheinlich *Scaphites tridens* zu verstehen sei.

Scaphites constrictus[1]),
Scaphites cf. tridens[2]),
Hamites cf. cylindraceus[3]),
Baculites cf. Knorrianus,
Nautilus patens,
Belemnitella mucronata,

ausserdem der nur von Rügen gekannte

Ammonites nodifer Hag.[4]).

Von allen nordwestdeutschen Kreidevorkommnissen schliesst sich die Fauna von Lüneburg zunächst an diejenige der Umgebung von Aachen an, wo sich ebenfalls

Scaphites constrictus,
Scaphites tridens,
Baculites cf. cylindraceus,
Nautilus Vaelsensis,
Nautilus cf. Héberti,
Belemnitella mucronata

fanden.

Die genannten Vorkommnisse werden in der folgenden Tabelle in der Rubrik „Mucronatenkreide überhaupt“ eingereiht werden.

Desgleichen werden in dieser Tabelle im Unter-Senon die Mergel von Recklinghausen und die Quarzgesteine von Haltern nicht besonders ausgeschieden werden, da sie (in Westfalen) keine Cephalopoden lieferten. Es werden deshalb die Vorkommnisse des Salzberges von Quedlinburg und der sandigen Schichten von Aachen in die Rubrik „Unter-Senon überhaupt“ gestellt werden.

---

1) Schlüter, Stzgsber. d. niederrh. Ges. in Bonn, 9. Febr. 1874.
2) ibid. 1871, Sitzung vom 19. Juni.
3) ibid. 1874, Sitzung vom 9. Febr.
4) Hagenow, Monogr. der Rügen'schen Kreideverst. III. Abth. Jahrb. für Mineral. etc. 1842, pag. 565, tab. 9, fig. 19.

Uebersicht über die vertikale Verbreitung der Cephalopoden in den Zonen der oberen Kreide Norddeutschlands.

Nummer.	Bezeichnung der Art.	Gault.	Z. d. *Pecten asper.*	Z. d. *Amm. varians.*	Z. d. *Amm. Rotomagensis.*	Z. d. *Actinocam. plenus.*	Z. d. *Inocer. labiatus.*	Z. d. *Inocer. Brongniarti.*	Z. d. *Heteroc. Reussianum.*	Z. d. *Inocer. Cuvieri.*	Z. d. *Amm. Margae.*	Unt. Senon überhaupt.	Z. d. *Scaph. binodosus.*	Z. d. *Becksia Soekelandi.*	Z. d. *Amm. Coesfeldiensis.*	Z. d. *Heteroc. polyplocum.*	Mucronat.-Kr. überhaupt.
1.	*Ammonites Bochumensis* Schlüt.	—	+	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	„ *Essendiensis* Schlüt.	—	+	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	„ *subplanulatus* Schlüt.	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.	„ *inconstans* Schlüt.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	„ *cf. Geslinianus* d'Orb.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.	„ *falcato-carinatus* Schlüt.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.	„ *varians* Sow.	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.	„ *Coupei* Brong.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	„ *Mantelli* Sow.	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	„ *falcatus* Mant.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	„ *Rotomagensis* Brong.	—	?	s.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.	„ *laticlavius* Shrp.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.	„ *catinus* Mntl.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.	„ *cenomanensis* d'Arch.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	„ *nodosoides* Schlot.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.	„ *Lewesiensis* Mnt.	—	—	—	—	?	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17.	„ *Woollgari* Mnt.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—

18.	"	*Carolinus* d'Orb.	—	—	—	—	—	?	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19.	"	*Fleuriausianus* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.	"	*Bladenensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
21.	"	*peramplus* Mntl.	—	—	—	—	—	—	s	+	s	—	—	—	—	—	—	—
22.	"	*Neptuni* Gein.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
23.	"	*cf. Goupilianus* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
24.	"	*Austeni* Shrp.	—	—	—	—	—	—	—	+	s	—	—	—	—	—	—	—
25.	"	*Germari* Reuss.	—	—	—	—	—	—	?	+	?	—	—	—	—	—	—	—
26.	"	*Hernensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	?	+	—	—	—	—	—	—
27.	"	*Texanus* Röm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
28.	"	*Emscheris* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
29.	"	*Margae* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
30.	"	*tricarinatus* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	s	+	—	—	—	—	—	—
31.	"	*Westphalicus* Stromb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
32.	"	*tridorsatus* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
33.	"	*Stoppenbergensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
34.	"	*Alstadenensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
35.	"	*Mengadensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
36.	"	sp. ?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
37.	"	*cf. placenta* Mort.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
38.	"	*syrtalis* Mort.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
39.	"	*clypealis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
40.	"	*bidorsatus* Röm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
41.	"	*Dülmenensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
42.	"	*pseudo-Gardeni* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
43.	"	*Lettensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
44.	"	*obscurus* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	?	—	—
45.	"	*Coesfeldiensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
46.	"	*Dolbergensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
47.	"	*Stobaei* Nils.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
48.	"	*costulosus* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
49.	"	*patagiosus* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
50.	"	*Icenicus* Shrp. ?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—

Nummer.	Bezeichnung der Art.		Gault.	Z. d. *Pecten asper.*	Z. d. *Amm. varians.*	Z. d. *Amm. Rotomagensis.*	Z. d. *Actinocam. plenus.*	Z. d. *Inocer. labiatus.*	Z. d. *Inocer. Brongniarti.*	Z. d. *Heteroc. Reussianum.*	Z. d. *Inocer. Cuvieri.*	Z. d. *Amm. Margae.*	Unt. Senon überhaupt.	Z. d. *Scaph. binodosus.*	Z. d. *Becksia Soekelandi.*	Z. d. *Amm. Coesfeldiensis.*	Z. d. *Heteroc. polyplocum.*	Mucronat.-Kr. überhaupt.
51.	*Ammonites*	*Vari* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—
52.	"	*Lemfördensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
53.	"	*Galicianus* Favre.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
54.	"	*Wittekindi* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
55.	"	*aurito-costatus* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
56.	"	*Haldemensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
57.	"	*Neubergicus* v. H.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
58.	"	*Velledaeformis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
59.	"	*Lüneburgensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
60.	"	sp. n.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
61.	"	*nodifer* Hag.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
62.	*Scaphites*	*aequalis* Sow.	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
63.	"	*Geinitzi* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	s	+	s	—	—	—	—	—	—	—
64.	"	*auritus* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
65.	"	sp. ?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
66.	"	*Aquisgranensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
67.	"	*inflatus* Röm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
68.	"	*binodosus* Röm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
69.	"	*Cuvieri* Mort.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
70.	"	*gibbus* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
71.	"	*spiniger* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—
72.	"	*Römeri* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	?

73.	*Scaphites*	*ornatus* Röm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
74.	„	*pulcherrimus* Röm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
75.	„	*Monasteriensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	—
76.	„	*constrictus* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
77.	„	*tridens* Kner.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
78.	*Ancyloceras*	*Paderbornense* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
79.	„	*Cuvieri* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
80.	„	*retrorsum* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
81.	„	*pseudoarmatum* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
82.	„	*bipunctatum* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	—
83.	*Crioceras*	*ellipticum* Mnt.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
84.	„	*cingulatum* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
85.	*Toxoceras*	*Turoniense* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
86.	„	*aquisgranense* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
87.	*Hamites*	*multinodosus* Schlüt. (aus Turon?)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
88.	„	sp. ?	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
89.	„	*cf. angustus* Dixon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
90.	„	*Berkelis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
91.	„	*rectecostatus* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
92.	„	*interruptus* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	—
93.	„	*cf. cylindraceus* Defr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
94.	*Helicoceras*	*spiniger* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
95.	„	*cf. Conradi* Mort.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
96.	„	*flexuosum* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
97.	„	sp. ?	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
98.	„	*reflexum* Quenst.	—	—	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—
99.	*Heteroceras*	*Reussianum* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
100.	„	*polyplocum* Röm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
101.	*Anisoceras*	*plicatile* Sow.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
102.	*Turrilites*	*Essenensis* Gein.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
103.	„	*Scheuchzerianus* Bosc.	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
104.	„	*costatus* Lam.	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
105.	„	*Mantelli* Sharpe.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Nummer.	Bezeichnung der Art.		Gault.	Z. d. *Pecten asper.*	Z. d. *Amm. varians.*	Z. d. *Amm. Rotomagensis.*	Z. d. *Actinocam. plenus.*	Z. d. *Inocer. labiatus.*	Z. d. *Inocer. Brongniarti.*	Z. d. *Heteroc. Reussianum.*	Z. d. *Inoc. Cuvieri.*	Z. d. *Amm. Margae.*	Unt. Senon überhaupt.	Z. d. *Scaph. binodosus.*	Z. d. *Becksia Soekelandi.*	Z. d. *Amm. Coesfeldiensis.*	Z. d. *Heteroc. polyplocum.*	Mucronat.-Kr. überhaupt.
106.	*Turrilites*	*acutus* Passy.	—	?	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
107.	„	*tuberculatus* Bosc.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
108.	„	*Morrisi* Shrp.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
109.	„	*Cenomanensis* Schlüt.	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
110.	„	*Puzosianus* d'Orb.	+	—	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
111.	„	*Aumalensis* Coq.	—	?	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
112.	„	*Börssumensis* Schlüt.	—	—	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
113.	„	*alternans* Schlüt.	—	—	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
114.	„	*Saxonicus* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
115.	„	*tridens* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
116.	„	*plicatus* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
117.	„	*varians* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
118.	„	*undosus* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
119.	*Baculites*	*baculoides* Mnt.	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
120.	„	*cf. Bohemicus* Fr. u. Schlönb.	—	—	—	—	—	—	s	+	s	—	—	—	—	—	—	—
121.	„	*brevicosta* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
122.	„	*incurvatus* Duj.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
123.	„	*vertebralis* Lam.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	?	—
124.	„	*anceps* Lam.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
125.	„	*Knorrianus* Desm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	+
126.	*Nautilus*	*Fleuriausianus* d'Orb.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
127.	„	*Tourtiae* Schlüt.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

128.	„	*Sharpei* Schlüt.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
129.	„	*Cenomanensis* Schlüt.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
130	„	*elegans* d'Orb.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
131.	„	*Deslongchampsianus* d'Orb.	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
132.	„	*Fittoni* Shrp.	—	—	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
133.	„	*anguliferus* Schlüt.	—	—	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
134.	„	*expansus* Sow.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
135.	„	*tenuicostatus* Schlüt.	—	—	?	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
136.	„	*cf. rugatus* Fr. u. Schlönb.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
137.	„	*cf. Neuburgicus* Redt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	?	—	—	—	—
138.	„	*leiotropis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
139.	„	*Westphalicus* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
140.	„	*Darupensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	s	—
141.	„	*Ahltenensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
142.	„	*loricatus* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
143.	„	*patens* Kner.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
144.	„	*Vaelsensis* Binkh.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
145.	„	*cf. Heberti* Binkh.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
146.	„	*cf. depressus* Binkh.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
147.	*Belemnites*	*ultimus* d'Orb.	—	+	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
148.	*Actinocamax*	*plenus* Blainv.	—	—	—	—	+	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
149.	„	*Strehlenensis* Frit. u. Schlönb.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
150.	„	*Westphalicus* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
151.	„	*verus* Mill.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	?	—	—	—	—	—
152.	„	*cf. granulatus* Blainv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—
153.	„	*quadratus* Blainv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	+	—	—	—
154.	„	*subventricosus* Wahl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
155.	*Belemnitella*	*mucronata* Schloth.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+

Inhalt.

Ueber die Behandlung der zwischen linearen Strömen und Leitern stattfindenden ponderomotorischen und electromotorischen Kräfte nach dem electrodynamischen Grundgesetze;

von

R. Clausius.

Es ist von mir für die gegenseitige Einwirkung zweier in Bewegung befindlicher Electricitätstheilchen ein neues Grundgesetz aufgestellt, welches ich im Februar d. J. in einer vorläufigen Mittheilung [1]) publicirt und einige Zeit darauf [2]) näher begründet habe. Ich will mir nun erlauben, dieses Gesetz auf die zwischen zwei linearen Strömen stattfindenden ponderomotorischen Kräfte und auf die von einem linearen Strome auf einen linearen Leiter ausgeübten Inductioswirkungen anzuwenden.

§. 1. Bestimmung der ponderomotorischen Kräfte nach der Ampère'schen Formel.

Um die ponderomotorischen Kräfte für alle Fälle berechnen zu können, hat bekanntlich Ampère aus experimentell festgestellten Thatsachen eine Formel abgeleitet, welche die Kraft darstellen soll, die zwei Stromelemente aufeinander ausüben, und es sei mir gestattet, diese Formel und einige auf ihr beruhende, für ganze geschlossene Ströme geltende Ausdrücke hier kurz anzuführen, um sie dann mit den aus meinem Grundgesetze abgeleiteten Resultaten bequem vergleichen zu können.

---

1) Sitzungsberichte der Niederrhein. Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde 1876 S. 18, u. Pogg. Ann. Bd. 157, S. 489.

2) Borchardt's Journal für Mathematik Bd. 82, S. 85.

Ampère hat seiner Formel verschiedene Gestalten gegeben, von denen je nach den Rechnungen, welche man mit ihr ausführen will, bald die eine, bald die andere bequemer ist. Eine der einfachsten ist folgende. Seien ds und ds' die beiden Stromelemente, i und i' die Stromintensitäten, r der Abstand der Elemente von einander und (ss') der Winkel zwischen ihren Richtungen, dann ist die Kraft, welche die Elemente auf einander ausüben, nach Ampère, eine Anziehung von der Stärke

$$kii'dsds'\left(\frac{\cos(ss')}{r^2} + r\frac{\partial^2\frac{1}{r}}{\partial s\,\partial s'}\right),$$

worin k eine positive Constante bedeutet. Ein negativer Werth dieser Formel stellt natürlich eine Abstossung dar, indem diese als negative Anziehung aufgefasst werden kann.

Will man hieraus die Kraft ableiten, welche das Stromelement ds von einem endlichen Strome s' erleidet, so muss man die in bestimmte Richtungen fallenden Componenten der Kraft betrachten, und für diese kann man dann die Integration ausführen. Es möge dazu ein rechtwinkliges Coordinatensystem eingeführt werden, in welchem die beiden Stromelemente die Coordinaten x, y, z und x', y', z' haben. Die in die Richtungen dieser Coordinaten fallenden Componenten der Kraft, welche das Element ds von dem Elemente ds' erleidet, seien mit $\xi dsds'$, $\eta dsds'$, $\zeta dsds'$ bezeichnet; dann ergiebt sich aus der obigen Anziehungsformel die Gleichung

$$\xi = kii'\left[\frac{x'-x}{r^3}\cos(ss') + (x'-x)\frac{\partial^2\frac{1}{r}}{\partial s\,\partial s'}\right]$$

oder anders geschrieben:

$$(1)\quad \xi = kii'\left[\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial x}\cos(ss') + (x'-x)\frac{\partial^2\frac{1}{r}}{\partial s\,\partial s'}\right],$$

und entsprechende Gleichungen ergeben sich für die beiden anderen Coordinatenrichtungen.

Bezeichnen wir nun die drei Componenten der Kraft, welche das Stromelement ds von einem endlichen Strome s' erleidet, mit Ξds, Hds, Zds, so gilt für Ξ die Gleichung

$$\Xi = \int \xi ds'.$$

Für die hierin angedeutete Integration ist es zweckmässig, den unter (1) gegebenen Ausdruck von ξ in folgenden gleichbedeutenden umzuformen:

$$(2)\quad \xi = kii' \left\{ \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} \cos(ss') - \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \frac{\partial x'}{\partial s'} + \frac{\partial}{\partial s'} \left[(x'-x) \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \right] \right\}.$$

Hierin lässt sich das letzte Glied sofort nach s' integriren und giebt einfach die Differenz der Werthe, welche der in der eckigen Klammer stehende Ausdruck für die beiden Grenzwerthe von s', die s'_0 und s'_1 heissen mögen, annimmt, und welche wir dadurch bezeichnen wollen, dass wir s'_0 und s'_1 als Indices neben den Ausdruck setzen. Wir erhalten so die Gleichung:

$$(3)\quad \Xi = kii' \left\{ \int \left[\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} \cos(ss') - \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \frac{\partial x'}{\partial s'} \right] ds' + \left[(x'-x) \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \right]_{s'_1} - \left[(x'-x) \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \right]_{s'_0} \right\}.$$

Nehmen wir nun an, der Strom s' sei ein geschlossener, so beziehen sich die Grenzwerthe s'_0 und s'_1 der Stromcurve auf einen und denselben Punct des Raumes, und die beiden Werthe, deren Differenz in der vorigen Gleichung vorkommt, sind somit unter einander gleich und heben sich gegenseitig auf. Es bleibt also in diesem Falle:

$$(4)\quad \Xi = kii' \int \left[\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} \cos(ss') - \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \frac{\partial x'}{\partial s'} \right] ds',$$

und entsprechende Gleichungen gelten für die beiden anderen Coordinatenrichtungen.

Ist nicht nur der die Kraft ausübende Strom geschlossen, sondern hat man es mit zwei geschlossenen Strömen zu thun, deren auf einander ausgeübte ponderomotorische Kräfte man bestimmen will, so lässt sich die Gesammtwirkung dieser Kräfte sehr einfach mittelst einer von Fr. Neumann eingeführten Grösse ausdrücken, welche die bei irgend einer unendlich kleinen Lagenänderung der Ströme von den ponderomotorischen Kräften gethane Arbeit durch ihr negatives Differential darstellt, und welche Neumann daher das Potential der beiden Ströme aufeinander genannt hat. Dem Ausdrucke dieses Potentials kann man verschie-

dene Formen geben, von denen ich hier nur die anführen will, welche für unsere weiteren Vergleichungen am bequemsten ist, nämlich

$$-kii'\int\int\frac{\cos(ss')}{r}\,ds\,ds'.$$

Wenn man sich die beiden geschlossenen Ströme in der bekannten Weise durch magnetische Flächenpaare ersetzt denkt, so kann man ihr Potential aufeinander ganz so bilden, wie es bei Agentien geschieht, deren Theile sich mit einer Kraft anziehen oder abstossen, welche nur von den Mengen und der Entfernung abhängt und dem Quadrate der letzteren umgekehrt proportional ist. Man hat nämlich für zwei Elemente dm und dm' des magnetischen Fluidums, mit dem man sich die Flächen belegt denkt, den Ausdruck $\frac{dm\,dm'}{r}$ zu bilden, und diesen nach m über das eine Flächenpaar und nach m' über das andere Flächenpaar zu integriren. Dadurch erhält man das gesuchte Potential zunächst in der Form eines doppelten Flächenintegrals, welches sich aber durch eine leichte mathematische Operation in das obige doppelte Linienintegral umwandeln lässt. Da hiernach die von Neumann eingeführte Grösse bei der Ersetzung der Ströme durch magnetische Flächenpaare als ein Potential von der gewöhnlichen, beim Magnetismus gebräuchlichen Art erscheint, so wollen wir sie zum Unterschiede von einem anderen Potential, welches weiter unten zur Sprache kommen soll, das magnetische Potential der beiden geschlossenen Ströme aufeinander nennen.

§. 2. Anwendung des neuen Grundgesetzes auf die in bewegten linearen Leitern strömenden Electricitäten.

Wir wollen nun dazu schreiten, die Kräfte, welche die in zwei linearen Leitern strömenden Electricitäten auf einander ausüben, aus dem von mir aufgestellten Grundgesetze abzuleiten.

Nach diesem Gesetze gilt, wenn Xee' die x-Compo-

nente der Kraft darstellt, welche ein zur Zeit t im Puncte x, y, z befindliches bewegtes Electricitätstheilchen e von einem anderen um die Strecke r von ihm entfernten, im Puncte x', y', z' befindlichen bewegten Electricitätstheilchen e' erleidet, folgende Gleichung:

$$(5) \quad X = -\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x}\left[1 - k\left(\frac{dx}{dt}\frac{dx'}{dt} + \frac{dy}{dt}\frac{dy'}{dt} + \frac{dz}{dt}\frac{dz'}{dt}\right)\right] - k\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\right).$$

Um diese Gleichung und ebenso auch die weiter unten folgenden, aus ihr abgeleiteten Gleichungen bequemer schreiben zu können, wollen wir ein Summenzeichen von eigenthümlicher Bedeutung einführen. Wenn nämlich eine Summe aus drei Gliedern besteht, welche sich auf die drei Coordinatenrichtungen beziehen, im Uebrigen aber unter einander gleich sind, so wollen wir nur das auf die x-Richtung bezügliche Glied wirklich hinschreiben und das Vorhandensein der beiden anderen durch das Summenzeichen andeuten, wie aus nachstehender Gleichung zu ersehen ist:

$$\Sigma\frac{dx}{dt}\frac{dx'}{dt} = \frac{dx}{dt}\frac{dx'}{dt} + \frac{dy}{dt}\frac{dy'}{dt} + \frac{dz}{dt}\frac{dz'}{dt}.$$

Dadurch geht die vorige Gleichung über in:

$$(5_a) \quad X = -\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x}\left(1 - k\Sigma\frac{dx}{dt}\frac{dx'}{dt}\right) - k\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\right).$$

Dieses Kraftgesetz ist in Bezug auf seine Anwendbarkeit wesentlich verschieden von denjenigen, welche Weber und Riemann aufgestellt haben. Während nämlich die letzteren nur unter der Voraussetzung richtig sein können, dass ein galvanischer Strom aus zwei gleich starken, nach entgegengesetzten Richtungen gehenden Strömen von positiver und negativer Electricität bestehe, ist das von mir aufgestellte Gesetz davon unabhängig. Ich habe es unter der Voraussetzung abgeleitet, dass nur die positive Electricität ströme und die negative in Ruhe bleibe, habe aber gleich hinzugefügt, dass das Gesetz auch zulässig bleibt, wenn man annimmt, der galvanische Strom bestehe aus zwei entgegengesetzt gerichteten Strömen von positiver und

negativer Electricität, wobei es gleichgültig ist, ob man beiden Strömen gleiche oder verschiedene Stärke zuschreibt.

Der Allgemeinheit wegen wollen wir im Folgenden die zuletzt erwähnte Annahme machen, dass beide Electricitäten sich bewegen können, aber nicht gleiche Geschwindigkeiten zu haben brauchen. Wenn man sich nämlich auch der von C. Neumann gemachten Voraussetzung anschliesst, dass die negative Electricität fest an den ponderablen Atomen hafte, so ist damit doch nur für diejenigen Leiter, welche die Electricität ohne Mitbewegung der Atome leiten, das Strömen der negativen Electricität ausgeschlossen. Bei den electrolytischen Leitern dagegen, bei denen die Electricitätsleitung durch Bewegung der positiv und negativ electrischen Molecültheile vermittelt wird, muss man für die entgegengesetzt electrischen Molecültheile auch entgegengesetzt gerichtete Bewegungen annehmen, die aber wegen der verschiedenen Beweglichkeit der verschiedenen Molecültheile nicht mit gleicher Geschwindigkeit stattzufinden brauchen. Wenn man nun bei der Aufstellung der allgemeinen Gleichungen für die negative Electricität eine Strömungsbewegung in Rechnung bringt, ihre Geschwindigkeit aber unbestimmt lässt, so kann man diese Geschwindigkeit für feste Leiter, gemäss der Neumann'schen Vorstellung, gleich Null setzen, oder man kann sie auch, wenn man sich der Weber'schen Vorstellung anschliessen will, gleich der Geschwindigkeit der positiven Electricität setzen, und die Gleichungen lassen sich somit den verschiedenen Arten von Leitern und den verschiedenen Vorstellungsweisen über die Electricitätsbewegung gleich gut anpassen.

Es mögen nun zwei von galvanischen Strömen durchflossene lineare Leiter s und s' gegeben sein, welche sich bewegen können und deren Stromintensitäten veränderlich sein können. In einem Leiterelemente ds denken wir uns gleiche Mengen von positiver und negativer Electricität enthalten, welche wir mit hds und $-hds$ bezeichnen wollen. Die positive Electricität habe die Strömungsgeschwindigkeit c nach der Seite, nach welcher wir die Bogenlänge s als wachsend betrachten, und die negative Electricität habe eine nach der entgegengesetzten Seite gehende Strö-

mungsgeschwindigkeit, welche wir mit $-c_1$ bezeichnen wollen. Ebenso bezeichnen wir die in einem Leiterelemente ds' enthaltenen Electricitätsmengen mit $h'ds'$ und $-h'ds'$ und ihre Strömungsgeschwindigkeiten mit c' und $-c_1'$.

Richten wir nun zunächst unsere Aufmerksamkeit auf irgend zwei in den beiden Leitern sich bewegende Electricitätstheilchen, welche sich zur Zeit t in den Puncten x, y, z und x', y', z' und im gegenseitigen Abstande r befinden, so hat jedes dieser Electricitätstheilchen ausser seiner Bewegung im Leiter, welche wir kurz die Strömungsbewegung nennen und deren Geschwindigkeit wir, wie oben bei der positiven Electricität, beim einen mit c und beim anderen mit c' bezeichnen wollen, noch dadurch eine weitere Bewegung, dass der Leiter selbst sich bewegt. Um die Antheile, welche diese beiden Bewegungen an der Veränderung der Coordinaten und des Abstandes haben, von einander unterscheiden zu können, wollen wir folgende Bezeichnungsweise einführen.

Die Coordinaten eines in einem der Leiter festen Punctes betrachten wir einfach als Functionen der Zeit t, die Coordinaten des im Leiter s strömenden Electricitätstheilchens dagegen denken wir uns als Functionen von t und s dargestellt, und betrachten dabei s selbst wieder als Function von t. Demnach ist für die Coordinate x des Electricitätstheilchens der vollständige Differentialcoëfficient nach t so zu schreiben:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{\partial x}{\partial t} + \frac{\partial x}{\partial s}\frac{ds}{dt},$$

oder, wenn wir für den die Strömungsgeschwindigkeit darstellenden Differentialcoëfficienten $\frac{ds}{dt}$ das oben eingeführte Zeichen c anwenden:

$$(6)\qquad \frac{dx}{dt} = \frac{\partial x}{\partial t} + c\frac{\partial x}{\partial s}.$$

Ebenso gilt für das im Leiter s' mit der Geschwindigkeit c' strömende Theilchen die Gleichung:

$$(7)\qquad \frac{dx'}{dt} = \frac{\partial x'}{\partial t} + c'\frac{\partial x'}{\partial s'}.$$

Entsprechende Gleichungen sind natürlich auch für die beiden anderen Coordinatenrichtungen zu bilden.

Der Abstand r der beiden Electricitätstheilchen von einander hängt wegen der Bewegung der beiden Leiter unmittelbar von t, und wegen der Bewegung der Electricitätstheilchen in den Leitern von s und s' und dadurch mittelbar von t ab. Der vollständige Differentialcoëfficient von $\frac{1}{r}$ nach t lautet daher:

$$(8) \qquad \frac{d\frac{1}{r}}{dt} = \frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial t} + c\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s} + c'\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s'}.$$

Wegen der in der Gleichung (5_a) vorkommenden zweiten Differentiation nach t müssen wir unser Augenmerk auch noch auf das Verhalten der Geschwindigkeiten c und c' richten. Bei einem galvanischen Strome kann die Geschwindigkeit der strömenden Electricitäten sich an jeder Stelle des Leiters mit der Zeit ändern, weil die Intensität des Stromes veränderlich sein kann, und ausserdem können, falls der Leiter in Bezug auf Querschnitt und Stoff nicht überall gleich ist, die Geschwindigkeiten an verschiedenen Stellen des Leiters verschieden sein. Wenn wir nun dem entsprechend bei unserem zur Betrachtung ausgewählten, im Leiter s sich bewegenden Electricitätstheilchen die Strömungsgeschwindigkeit c als Function von t und s behandeln, so haben wir zu setzen:

$$(9) \qquad \frac{dc}{dt} = \frac{\partial c}{\partial t} + c\frac{\partial c}{\partial s},$$

und ebenso für das im Leiter s' sich bewegende Electricitätstheilchen:

$$(10) \qquad \frac{dc'}{dt} = \frac{\partial c'}{\partial t} + c'\frac{\partial c'}{\partial s'}.$$

Nach diesen Vorbemerkungen über die Behandlung der in Betracht kommenden Grössen wollen wir die Kraft bestimmen, welche ein Stromelement ds' auf eine in einem Puncte concentrirt gedachte Electricitätseinheit ausüben würde, wenn diese mit der Geschwindigkeit c im Leiter s strömte.

Zunächst möge die Kraft bestimmt werden, welche die in dem Elemente enthaltene **positive** Electricitätsmenge $h'ds'$, die mit der Geschwindigkeit c' strömt, auf jene Electricitätseinheit ausüben würde. Die x-Componente dieser Kraft wird durch das Product $h'ds'X$ dargestellt, in welchem für X der unter (5_a) gegebene Ausdruck zu setzen ist, wodurch kommt:

$$-h'ds'\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial x}\left(1-k\Sigma\frac{dx}{dt}\frac{dx'}{dt}\right)-kh'ds'\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\right).$$

Hierin müssen wir das letzte Glied etwas näher betrachten. Die Grösse $\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}$, welche durch Einsetzung des in (7) gegebenen Ausdruckes von $\frac{dx'}{dt}$ die Form

$$\frac{1}{r}\left(\frac{\partial x'}{\partial t}+c'\frac{\partial x'}{ds'}\right)$$

erhält, ist als Function von t, s und s' anzusehen, und demgemäss ist die angedeutete vollständige Differentiation nach t so auszuführen:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\right)=\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\right)+c\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\right)+c'\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\right).$$

Diese Gleichung möge mit h' multiplicirt und dann das letzte Glied in folgender Weise umgeformt werden:

$$h'c'\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\right)=\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{h'c'}{r}\frac{dx'}{dt}\right)-\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\frac{\partial(h'c')}{\partial s'}.$$

Zugleich möge bei der im vorletzten Gliede angedeuteten Differentiation berücksichtigt werden, dass nur r von s abhängig ist. Dann kommt:

$$(11)\quad h'\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\right)=h'\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\right)+h'c\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s}\frac{dx'}{dt}+\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{h'c'}{r}\frac{dx'}{dt}\right)$$
$$-\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\frac{\partial(h'c')}{\partial s'}.$$

Der hierin vorkommende Differentialcoëfficient $\frac{\partial(h'c')}{\partial s'}$ lässt sich durch einen anderen ersetzen. Das Leiterelement ds' ist von zwei Querschnitten des Leiters begrenzt, welche sich an den durch die Bogenlängen s' und $s'+ds'$ bestimmten Stellen befinden. Durch den ersten Querschnitt strömt

während der Zeit dt die Menge $h'c'dt$ von positiver Electricität in das Element hinein. Durch den zweiten Querschnitt strömt die Menge

$$\left(h'c' + \frac{\partial(h'c')}{\partial s'}\, ds'\right) dt$$

aus dem Elemente heraus. Die während der Zeit dt stattfindende Zunahme der in dem Elemente enthaltenen positiven Electricitätsmenge ist also:

$$-\frac{\partial(h'c')}{\partial s'}\, ds'\, dt.$$

Eben diese Zunahme wird aber andererseits durch

$$\frac{\partial h'}{\partial t}\, ds'\, dt$$

dargestellt, und man erhält somit die Gleichung:

$$(12) \quad \frac{\partial(h'c')}{\partial s'} = -\frac{\partial h'}{\partial t}$$

und dadurch geht die Gleichung (11) über in:

$$h' \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\right) = h' \frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\right) + h'c\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s}\frac{dx'}{dt} + \frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{h'c'}{r}\frac{dx'}{dt}\right)$$
$$+ \frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\frac{\partial h'}{\partial t}.$$

Hierin lässt sich an der rechten Seite das erste und letzte Glied in eines zusammenziehen, so dass die Gleichung lautet:

$$(13) \quad h' \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\right) = \frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{h'}{r}\frac{dx'}{dt}\right) + h'c\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s}\frac{dx'}{dt} + \frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{h'c'}{r}\frac{dx'}{dt}\right).$$

Durch Einsetzung dieses Werthes in das letzte Glied des obigen Ausdruckes der Kraftcomponente geht derselbe über in:

$$-h'ds'\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x}\left(1 - k\Sigma\frac{dx}{dt}\frac{dx'}{dt}\right) - kds'\left[\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{h'}{r}\frac{dx'}{dt}\right)\right.$$
$$\left. + h'c\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s}\frac{dx'}{dt} + \frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{h'c'}{r}\frac{dx'}{dt}\right)\right].$$

Hierin müssen wir nun endlich noch für $\frac{dx}{dt}$ und $\frac{dx'}{dt}$ ihre unter (6) und (7) gegebenen Werthe einsetzen, wodurch wir

folgenden Ausdruck für die x-Componente der von der positiven Electricitätsmenge $h'ds'$ ausgeübten Kraft erhalten:

$$-h'ds'\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial x}\left[1-k\Sigma\left(\frac{\partial x}{\partial t}+c\frac{\partial x}{\partial s}\right)\left(\frac{\partial x'}{\partial t}+c'\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)\right]$$

$$-kds'\left[\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{h'}{r}\frac{\partial x'}{\partial t}+\frac{h'c'}{r}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)+c\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s}\left(h'\frac{\partial x'}{\partial t}+h'c'\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)\right.$$
$$\left.+\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{h'c'}{r}\frac{\partial x'}{\partial t}+\frac{h'c'^2}{r}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)\right].$$

Will man ferner die x-Componente derjenigen Kraft ausdrücken, welche die in dem Elemente ds' enthaltene negative Electricitätsmenge $-h'ds'$ auf die im Leiter s gedachte Electricitätseinheit ausüben würde, so hat man dazu im vorigen Ausdrucke nur h' und c' durch $-h'$ und $-c_1'$ zu ersetzen, wodurch man erhält:

$$h'ds'\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial x}\left[1-k\Sigma\left(\frac{\partial x}{\partial t}+c\frac{\partial x}{\partial s}\right)\left(\frac{\partial x'}{\partial t}-c_1'\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)\right]$$

$$-kds'\left[\frac{\partial}{\partial t}\left(-\frac{h'}{r}\frac{\partial x'}{\partial t}+\frac{h'c_1'}{r}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)+c\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s}\left(-h'\frac{\partial x'}{\partial t}+h'c_1'\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)\right.$$
$$\left.+\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{h'c_1'}{r}\frac{\partial x'}{\partial t}-\frac{h'c_1'^2}{r}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)\right].$$

Durch Addition dieser beiden Ausdrücke erhalten wir die x-Componente der zu bestimmenden Kraft, welche das Stromelement ds' auf die im Leiter s gedachte, mit der Geschwindigkeit c strömende Electricitätseinheit ausüben würde. Bei der Ausführung der Addition möge berücksichtigt werden, dass die Summe $h'c'+h'c_1'$ die Stromintensität in s' bedeutet, welche wir mit i' bezeichnen und in allen Theilen des Leiters als gleich annehmen wollen. Wenn wir dann noch unter Einführung eines neuen Zeichens dieselbe x-Componente durch $\mathfrak{x}ds'$ darstellen, so erhalten wir die Gleichung:

$$(14)\quad \mathfrak{x}=k\left[i'\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial x}\Sigma\left(\frac{\partial x}{\partial t}+c\frac{\partial x}{\partial s}\right)\frac{\partial x'}{\partial s'}-\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{i'}{r}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)\right.$$
$$\left.-ci'\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'}-i'\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{1}{r}\frac{\partial x'}{\partial t}+\frac{c'-c_1'}{r}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)\right].$$

Entsprechend lauten natürlich auch die zur Bestimmung

der y- und z-Componente derselben Kraft dienenden Gleichungen.

§. 3. Ponderomotorische Kraft zwischen zwei Stromelementen.

Aus der im vorigen Paragraphen bestimmten Kraft, welche die im Leiter s gedachte Electricitätseinheit von dem Stromelemente ds' erleiden würde, können wir nun leicht auch die Kräfte ableiten, welche die in einem Leiterelemente ds wirklich enthaltenen beiden Electricitätsmengen hds und $-hds$ von dem Stromelemente ds' erleiden.

Um die x-Componente der Kraft zu erhalten, welche die positive Electricitätsmenge hds, deren Geschwindigkeit c ist, erleidet, brauchen wir nur den obigen Ausdruck von $\mathfrak{x}$ mit $hdsds'$ zu multipliciren, und diese Componente wird somit dargestellt durch:

$$khdsds'\Big[i'\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial x}\Sigma\left(\frac{\partial x}{\partial t}+c\frac{\partial x}{\partial s}\right)\frac{\partial x'}{\partial s'}-\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{i'}{r}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)$$
$$-ci'\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'}-i'\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{1}{r}\frac{\partial x'}{\partial t}+\frac{c'-c_1'}{r}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)\Big].$$

Um ferner die x-Componente der Kraft zu erhalten, welche die negative Electricitätsmenge $-hds$ erleidet, brauchen wir in dem vorigen Ausdrucke nur h und c durch $-h$ und $-c_1$ zu ersetzen, wodurch wir erhalten:

$$-khdsds'\Big[i'\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial x}\Sigma\left(\frac{\partial x}{\partial t}-c_1\frac{\partial x}{\partial s}\right)\frac{\partial x'}{\partial s'}-\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{i'}{r}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)$$
$$+c_1i'\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'}-i'\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{1}{r}\frac{\partial x'}{\partial t}+\frac{c'-c_1'}{r}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)\Big].$$

Die Summe dieser beiden Ausdrücke bedeutet die x-Componente der ponderomotorischen Kraft, welche das Stromelement ds von dem Stromelement ds' erleidet. In dieser Summe heben sich alle Glieder, welche nicht c oder c_1 als Factor haben, gegenseitig auf und es bleibt:

$$khdsds'(c+c_1)i'\left(\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial x}\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'}-\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right).$$

Hierin kann man noch das Product $h(c+c_1)$, welches die Stromintensität in s bedeutet, durch das Zeichen i ersetzen. Indem wir den Ausdruck dann, unserer früheren Bezeichnung gemäss, gleich $\xi ds ds'$ setzen, erhalten wir die zur Bestimmung von ξ dienende Gleichung, zu welcher wir auch die entsprechenden zur Bestimmung von η und ζ dienenden bilden wollen, nämlich:

$$(15)\quad \begin{cases} \xi = kii' \left(\dfrac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} \sum \dfrac{\partial x}{\partial s} \dfrac{\partial x'}{\partial s'} - \dfrac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \dfrac{\partial x'}{\partial s'} \right) \\ \eta = kii' \left(\dfrac{\partial \frac{1}{r}}{\partial y} \sum \dfrac{\partial x}{\partial s} \dfrac{\partial x'}{\partial s'} - \dfrac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \dfrac{\partial y'}{\partial s'} \right) \\ \zeta = kii' \left(\dfrac{\partial \frac{1}{r}}{\partial z} \sum \dfrac{\partial x}{\partial s} \dfrac{\partial x'}{\partial s'} - \dfrac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \dfrac{\partial z'}{\partial s'} \right). \end{cases}$$

Diese Gleichungen kann man noch dadurch umgestalten, dass man für die in ihnen vorkommende Summe andere gleichbedeutende Ausdrücke substituirt. Aus der Gleichung

$$r^2 = (x-x')^2 + (y-y')^2 + (z-z')^2$$

ergiebt sich:

$$\frac{\partial^2(r^2)}{\partial s\, \partial s'} = -2\left(\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'} + \frac{\partial y}{\partial s}\frac{\partial y'}{\partial s'} + \frac{\partial z}{\partial s}\frac{\partial z'}{\partial s'} \right) = -2 \sum \frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'}.$$

Bezeichnet man ferner, wie oben, den Winkel zwischen den Richtungen der beiden Stromelemente ds und ds' mit (ss'), so ist:

$$\cos(ss') = \sum \frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'}.$$

Infolge dieser beiden Gleichungen kann man der ersten der Gleichungen (15) folgende Formen geben:

$$(16)\quad \xi = -kii' \left(\frac{1}{2} \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} \frac{\partial^2(r^2)}{\partial s \partial s'} + \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \frac{\partial x'}{\partial s'} \right)$$

$$(17)\quad \xi = kii' \left(\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} \cos(ss') - \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \frac{\partial x'}{\partial s'} \right),$$

und in gleicher Weise lassen sich natürlich auch die beiden letzten der Gleichungen (15) umgestalten.

In Bezug auf diese hier gewonnenen, und auch schon in der oben citirten Mittheilung und Abhandlung publicirten

Ausdrücke für die Componenten der ponderomotorischen Kraft, welche das Stromelement ds von dem Stromelemente ds' erleidet, ist zunächst zu bemerken, dass sie davon, ob der galvanische Strom aus der Bewegung nur Einer Electricität oder aus der Bewegung beider Electricitäten besteht, ferner davon, ob die Stromelemente in Ruhe oder in Bewegung sind, und ob die Stromintensitäten in ihnen constant oder veränderlich sind, nicht beeinflusst werden.

Ihrer Richtung nach unterscheidet sich die durch diese Ausdrücke bestimmte Kraft von derjenigen, welche Ampère angenommen hat, wesentlich dadurch, dass sie nicht in die Verbindungslinie der beiden Stromelemente fällt.

Die durch den Mittelpunct von ds gehende Grade, in welcher die Kraft wirkt, lässt sich leicht geometrisch bestimmen. Nach der Form der obigen Ausdrücke, welche aus je zwei Gliedern bestehen, zerfällt die Kraft in zwei Componenten, von denen die erste eine Anziehung von der Stärke

$$kii'\,ds\,ds'\,\frac{\cos(ss')}{r^2}$$

ist, und die zweite die Richtung des Elementes ds' und die Stärke

$$-\,kii'\,ds\,ds'\,\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s}\ \text{oder}\ kii'\,ds\,ds'\,\frac{1}{r^2}\frac{\partial r}{\partial s}$$

hat. Daraus folgt, dass jene Gerade, in welcher die Kraft wirkt, in der durch r und ds' gelegten Ebene liegen muss. In dieser Ebene bestimmt sich ihre Richtung weiter dadurch, dass sie auf dem Elemente ds senkrecht sein muss. Die in die Richtung des Elementes ds fallende Componente der Kraft wird nämlich dargestellt durch

$$ds\,ds'\left(\xi\frac{\partial x}{\partial s}+\eta\frac{\partial y}{\partial s}+\zeta\frac{\partial z}{\partial s}\right),$$

und wenn man hierin für ξ, η ζ die unter (15) gegebenen Ausdrücke einsetzt, und dabei die Gleichung

$$\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial x}\frac{\partial x}{\partial s}+\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial y}\frac{\partial y}{\partial s}+\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial z}\frac{\partial z}{\partial s}=\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s}$$

berücksichtigt, so hebt sich Alles auf und der Ausdruck

wird Null, woraus folgt, dass die Kraft nur auf dem Elemente senkrecht sein kann.

Ein anderer wesentlicher Punct, in welchem die aus dem neuen Grundgesetze abgeleitete Kraft von der Ampère'schen abweicht, ist folgender. Wenn die beiden Stromelemente so gerichtet sind, dass sie mit ihrer Verbindungslinie zusammenfallen, so würden sie nach der Ampère'schen Formel eine Abstossung oder Anziehung auf einander ausüben, jenachdem die Ströme im gleichen oder entgegengesetzten Sinne stattfinden. Nach den obigen Formeln dagegen ist für diesen Fall die Kraft gleich Null. Ich glaube nicht, dass irgend eine erfahrungsmässig feststehende Thatsache dem letzteren Resultate widerspricht. Man betrachtet zwar gewöhnlich die Bewegung, welche ein auf zwei mit Quecksilber gefüllte parallele Rinnen gesetzter metallischer Schwimmer beim Durchgange eines galvanischen Stromes annimmt, als einen Beweis für die Richtigkeit des aus der Ampère'schen Formel abgeleiteten Ergebnisses; ein solcher Schluss scheint mir aber nicht gerechtfertigt zu sein, da diese Bewegung sich auch auf andere Weise erklären lässt, nämlich aus der Wirkung, welche die Electricität beim Uebergange aus dem Quecksilber in den festen Leiter und aus dem festen Leiter wieder in das Quecksilber auf die ponderablen Atome ausübt, und welche auch in zusammenhängenden Leitern bei der Ueberwindung des Leitungswiderstandes stattfindet, aber hier keine sichtbare Bewegung, sondern nur Wärme hervorbringen kann.

Zur weiteren Vergleichung unserer oben bestimmten Kraft mit der von Ampère angenommenen kann besonders die unter (2) gegebene, aus der Ampère'schen Formel abgeleitete Gleichung dienen, nämlich:

$$\xi = kii' \left\{ \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} \cos(ss') - \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \frac{\partial x'}{\partial s'} + \frac{\partial}{\partial s'} \left[(x'-x) \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \right] \right\}.$$

Diese Gleichung unterscheidet sich von der unter (17) gegebenen nur durch das letzte Glied. Da dieses Glied ein Differentialcoëfficient nach s' ist, so giebt es bei der Integration über einen geschlossenen Strom s' oder auch über

ein beliebiges System von geschlossenen Strömen den Werth Null. Daraus folgt, dass in allen Fällen, wo es sich um die von geschlossenen Strömen (zu denen auch Magnete zu rechnen sind), ausgeübten pondemotorischen Kräfte handelt, die aus der Ampère'schen Formel abgeleiteten Resultate mit den aus dem neuen Grundgesetze sich ergebenden übereinstimmen.

§. 4. Bestimmung der inducirten electromotorischen Kraft.

Wir kehren nun zurück zu der Gleichung (14), nämlich:

$$\mathfrak{x} = k\Big[i' \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} \Sigma\left(\frac{\partial x}{\partial t} + c\frac{\partial x}{\partial s}\right)\frac{\partial x'}{\partial s'} - \frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{i'}{r}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)$$
$$- ci' \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'} - i'\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{1}{r}\frac{\partial x'}{\partial t} + \frac{c' - c_1'}{r}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)\Big].$$

Die durch diese Gleichung bestimmte Grösse $\mathfrak{x}$ ist dadurch definirt, dass das Product $\mathfrak{x}ds'$ die x-Componente der Kraft darstellt, welche eine im Leiter s gedachte, mit der Geschwindigkeit c strömende Electricitätseinheit von dem Stromelemente ds' erleiden würde. Bezeichnet man die y- und z-Componente derselben Kraft mit $\mathfrak{y}ds'$ und $\mathfrak{z}ds'$, so sind die Grössen $\mathfrak{y}$ und $\mathfrak{z}$ natürlich durch ganz entsprechende Gleichungen zu bestimmen. Bezeichnet man ferner die in die Richtung des Leiters s fallende Componente derselben Kraft mit $\mathfrak{s}ds'$, so gilt für $\mathfrak{s}$ die Gleichung:

$$\mathfrak{s} = \mathfrak{x}\frac{\partial x}{\partial s} + \mathfrak{y}\frac{\partial y}{\partial s} + \mathfrak{z}\frac{\partial z}{\partial s}.$$

Diese Grösse steht nun mit einer anderen, um deren Bestimmung es sich im Folgenden handelt, in unmittelbarer Beziehung. Das Product $\mathfrak{s}dsds'$ stellt nämlich dasjenige dar, was man die von dem Stromelemente ds' in dem Leiterelemente ds inducirte electromotorische Kraft nennt. Bezeichnet man also die von einem endlichen Strome s' in einem endlichen Leiter s inducirte electromotorische Kraft mit E, und demgemäss die von dem Stromelemente ds' in dem Leiterelemente ds inducirte

electromotorische Kraft mit $\frac{\partial^2 E}{\partial s \partial s'} ds ds'$, so hat man zu setzen:

$$\mathfrak{s} = \frac{\partial^2 E}{\partial s \partial s'}.$$

Dadurch geht die vorige Gleichung über in:

$$(18) \quad \frac{\partial^2 E}{\partial s \partial s'} = \mathfrak{x} \frac{\partial x}{\partial s} + \mathfrak{y} \frac{\partial y}{\partial s} + \mathfrak{z} \frac{\partial z}{\partial s}.$$

Wenn man hierin für $\mathfrak{x}$ den oben angeführten Ausdruck und für $\mathfrak{y}$ und $\mathfrak{z}$ die entsprechenden Ausdrücke einsetzt, so heben sich die mit dem Factor c behafteten Glieder gegenseitig auf, und die übrigen geben:

$$\frac{\partial^2 E}{\partial s \partial s'} = k\left[i' \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \Sigma \frac{\partial x}{\partial t} \frac{\partial x'}{\partial s'} - \Sigma \frac{\partial x}{\partial s} \frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{i'}{r} \frac{\partial x'}{\partial s'}\right) \right.$$
$$\left. - i' \frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{1}{r} \Sigma \frac{\partial x}{\partial s} \frac{\partial x'}{\partial t} + \frac{c' - c_1'}{r} \Sigma \frac{\partial x}{\partial s} \frac{\partial x'}{\partial s'}\right)\right].$$

Hierin kann man setzen:

$$i' \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial s} \Sigma \frac{\partial x}{\partial t} \frac{\partial x'}{\partial s'} = i' \frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{1}{r} \Sigma \frac{\partial x}{\partial t} \frac{\partial x'}{\partial s'}\right) - \frac{i'}{r} \Sigma \frac{\partial^2 x}{\partial t \partial s} \frac{\partial x'}{\partial s'}$$

und dann weiter:

$$-\frac{i'}{r} \Sigma \frac{\partial^2 x}{\partial t \partial s} \frac{\partial x'}{\partial s'} - \Sigma \frac{\partial x}{\partial s} \frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{i'}{r} \frac{\partial x'}{\partial s'}\right) = -\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{i'}{r} \Sigma \frac{\partial x}{\partial s} \frac{\partial x'}{\partial s'}\right),$$

wodurch die obige Gleichung übergeht in:

$$(19) \quad \frac{\partial^2 E}{\partial s \partial s'} = k\left[-\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{i'}{r} \Sigma \frac{\partial x}{\partial s} \frac{\partial x'}{\partial s'}\right) + i' \frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{1}{r} \Sigma \frac{\partial x}{\partial t} \frac{\partial x'}{\partial s'}\right) \right.$$
$$\left. - i' \frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{1}{r} \Sigma \frac{\partial x}{\partial s} \frac{\partial x'}{\partial t} + \frac{c' - c_1'}{r} \Sigma \frac{\partial x}{\partial s} \frac{\partial x'}{\partial s'}\right)\right].$$

Dieser Gleichung kann man noch etwas andere Formen geben. Wenn $d\sigma$ und $d\sigma'$ die unendlich kleinen Bahnen sind, welche die Leiterelemente ds und ds' während der Zeit dt zurücklegen, so kann man setzen:

$$\frac{\partial x}{\partial t} = \frac{\partial x}{\partial \sigma} \frac{d\sigma}{dt} \text{ und } \frac{\partial x'}{\partial t} = \frac{\partial x'}{\partial \sigma'} \frac{d\sigma'}{dt},$$

oder unter Einführung der Zeichen

$$\gamma = \frac{d\sigma}{dt} \text{ und } \gamma' = \frac{d\sigma'}{dt}$$

noch kürzer:

$$\frac{\partial x}{\partial t}=\gamma\frac{\partial x}{\partial \sigma} \text{ und } \frac{\partial x'}{\partial t}=\gamma'\frac{\partial x'}{\partial \sigma'}.$$

Dadurch geht (19) über in:

$$(20)\quad \frac{\partial^2 E}{\partial s\,\partial s'}=k\Big[-\frac{\partial}{\partial t}\Big(\frac{i'}{r}\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'}\Big)+i'\frac{\partial}{\partial s}\Big(\frac{\gamma}{r}\Sigma\frac{\partial x}{\partial \sigma}\frac{\partial x'}{\partial s'}\Big)$$
$$-i'\frac{\partial}{\partial s'}\Big(\frac{\gamma'}{r}\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial \sigma'}+\frac{c'-c_1'}{r}\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'}\Big)\Big].$$

Bezeichnet man nun wieder, wie früher, den Winkel zwischen den Richtungen der beiden Leiterelemente ds und ds' mit (ss'), und ferner den Winkel zwischen den Richtungen des Leiterelementes ds und des Bahnelementes $d\sigma'$ mit $(s\sigma')$, sowie den zwischen den Richtungen von $d\sigma$ und ds' mit $(\sigma s')$, so kann man die obigen Summen durch die Cosinus dieser Winkel ersetzen, und erhält:

$$(21)\quad \frac{\partial^2 E}{\partial s\,\partial s'}=k\Big[-\frac{\partial}{\partial t}\Big(\frac{i'\cos(ss')}{r}\Big)+i'\frac{\partial}{\partial s}\Big(\frac{\gamma\cos(\sigma s')}{r}\Big)$$
$$-i'\frac{\partial}{\partial s'}\Big(\frac{\gamma'\cos(s\sigma')}{r}+\frac{(c'-c_1')\cos(ss')}{r}\Big)\Big].$$

Aus dieser unter (19), (20) und (21) in verschiedenen Formen gegebenen Differentialgleichung kann man durch Integration die inducirte electromotorische Kraft für jedes Stück des inducirenden Stromes und jedes Stück des inducirten Leiters berechnen.

Ist der inducirende Strom s' geschlossen, so giebt das letzte Glied bei der Integration nach s' den Werth Null, und man erhält:

$$(22)\quad \frac{\partial E}{\partial s}=-k\frac{\partial}{\partial t}\int\frac{i'\cos(ss')}{r}ds'+ki'\frac{\partial}{\partial s}\int\frac{\gamma\cos(\sigma s')}{r}ds'.$$

Diese Gleichung stimmt mit den von Fr. Neumann aufgestellten Inductionsgesetzen überein.

Ist der inducirte Leiter s geschlossen, so giebt bei der Integration nach s das zweite Glied den Werth Null, und es kommt:

$$(23)\quad \frac{\partial E}{\partial s'}=-k\frac{\partial}{\partial t}\int\frac{i'\cos(ss')}{r}ds$$
$$-ki'\frac{\partial}{\partial s'}\int\Big(\frac{\gamma'\cos(s\sigma')}{r}+\frac{(c'-c_1')\cos(ss')}{r}\Big)ds.$$

Sind endlich s und s' beide geschlossen, so fallen bei der doppelten Integration nach s und s' die beiden letzten Glieder fort, und man erhält daher für die von einem gegeschlossenen Strome s' in einen geschlossenen Leiter s inducirte electromotorische Kraft die einfache Gleichung:

$$(24) \quad E = -k \frac{\partial}{\partial t} \int\int \frac{i' cos(ss')}{r} ds\, ds'.$$

Ganz in derselben Weise, wie wir vorher die vom Strome s' im Leiter s inducirte electromotorische Kraft bestimmt haben, können wir natürlich auch die vom Strome s im Leiter s' inducirte electromotorische Kraft bestimmen. Bezeichnen wir diese mit E' und demgemäss die von einem Stromelemente ds in einem Leiterelemente ds' inducirte electromotorische Kraft mit $\frac{\partial^2 E'}{\partial s \partial s'} ds\, ds'$, so ist zu setzen:

$$(25) \quad \frac{\partial^2 E'}{\partial s \partial s'} = k \Big[-\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{i cos(ss')}{r} \right) + i \frac{\partial}{\partial s'} \left(\frac{\gamma' cos(s\sigma')}{r} \right)$$
$$- i \frac{\partial}{\partial s} \left(\frac{\gamma cos(\sigma s')}{r} + \frac{(c - c_1) cos(ss')}{r} \right) \Big].$$

§. 5. Arbeit der ponderomotorischen und electromotorischen Kräfte.

Nachdem für zwei von electrischen Strömen durchflossene Leiterelemente ds und ds' die auf einander ausgeübten ponderomotorischen Kräfte und die gegenseitig in einander inducirten electromotorischen Kräfte bestimmt sind, lässt sich auch die von diesen Kräften gethane Arbeit leicht angeben.

Die Componenten derjenigen ponderomotorischen Kraft, welche ds von ds' erleidet, wurden durch die Producte $\xi ds ds'$, $\eta ds ds'$ und $\zeta ds ds'$ dargestellt und die darin vorkommenden Grössen ξ, η, ζ durch die Gleichungen (15) bestimmt, und wenn man in entsprechender Weise die Componenten der ponderomotorischen Kraft, welche ds' von ds erleidet, durch $\xi' ds ds'$, $\eta' ds ds'$ und $\zeta' ds ds'$ darstellt, so kann man zur Bestimmung von ξ', η', ζ' dieselben Gleichungen anwenden, nachdem man in ihnen die accentuirten und unaccentuirten Buchstaben gegen einander vertauscht hat.

Will man nun die Arbeit bestimmen, welche diese Kräfte bei der Bewegung der Elemente während der Zeit *dt* leisten, so hat man folgenden Ausdruck zu bilden:

$$ds\,ds'\,dt\left(\xi\frac{\partial x}{\partial t}+\eta\frac{\partial y}{\partial t}+\zeta\frac{\partial z}{\partial t}+\xi'\frac{\partial x'}{\partial t}+\eta'\frac{\partial y'}{\partial t}+\zeta'\frac{\partial z'}{\partial t}\right).$$

Substituirt man hierin für ξ, η, ζ, ξ', η', ζ' ihre Werthe, so erhält man:

$$kii'\,ds\,ds'\,dt\left(\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial t}\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'}-\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s}\Sigma\frac{\partial x}{\partial t}\frac{\partial x'}{\partial s'}-\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s'}\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial t}\right).$$

Hierin kann man weiter setzen:

$$\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial t}\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'}=\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{1}{r}\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)-\frac{1}{r}\Sigma\frac{\partial^2 x}{\partial s\,\partial t}\frac{\partial x'}{\partial s'}-\frac{1}{r}\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial^2 x'}{\partial s'\,\partial t}$$

$$\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s}\Sigma\frac{\partial x}{\partial t}\frac{\partial x'}{\partial s'}=\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{1}{r}\Sigma\frac{\partial x}{\partial t}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)-\frac{1}{r}\Sigma\frac{\partial^2 x}{\partial s\,\partial t}\frac{\partial x'}{\partial s'}$$

$$\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial s'}\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{1}{r}\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial t}\right)-\frac{1}{r}\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial^2 x'}{\partial s'\,\partial t},$$

wodurch entsteht:

$$kii'\,ds\,ds'\,dt\left[\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{1}{r}\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)-\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{1}{r}\Sigma\frac{\partial x}{\partial t}\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)\right.$$
$$\left.-\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{1}{r}\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial t}\right)\right],$$

und wenn man hiermit dieselben Umformungen vornimmt, wie mit (19), so erhält man für die auf die Zeit *dt* bezügliche Arbeit der zwischen zwei Stromelementen wirkenden ponderomotorischen Kräfte den Ausdruck:

$$kii'\,ds\,ds'\,dt\left[\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{\cos(ss')}{r}\right)-\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{\gamma\cos(\sigma s')}{r}\right)-\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{\gamma'\cos(s\sigma')}{r}\right)\right].$$

Um die Arbeit, welche von der in einem Leiter inducirten electromotorischen Kraft während der Zeit *dt* geleistet wird, auszudrücken, haben wir die electromotorische Kraft mit der im Leiter stattfindenden Stromintensität und dem Zeitelemente zu multipliciren. Wenden wir dieses auf die beiden electromotorischen Kräfte an, welche die Elemente *ds* und *ds'* gegenseitig in einander induciren, so kommt:

$$ds\,ds'dt\left(i\frac{\partial^2 E}{\partial s\,\partial s'}+i'\frac{\partial^2 E'}{\partial s\,\partial s'}\right).$$

Setzt man hierin die unter (21) und (25) gegebenen Ausdrücke ein, so heben sich mehrere Glieder gegenseitig auf und es bleibt:

$$-k\,ds\,ds'dt\left\{i\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{i'cos(ss')}{r}\right)+i'\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{i\,cos(ss')}{r}\right)\right.$$
$$\left.+ii'\left[\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{(c-c_1)cos(ss')}{r}\right)+\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{(c'-c_1')cos(ss')}{r}\right)\right]\right\}.$$

Hierin lassen sich die beiden ersten in der grossen Klammer stehenden Glieder durch folgende ersetzen:

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{ii'cos(ss')}{r}\right)+ii'\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{cos(ss')}{r}\right),$$

so dass man für die auf die Zeit dt bezügliche Arbeit der von den Elementen ds und ds' in einander inducirten electromotorischen Kräfte folgenden Ausdruck erhält:

$$-k\,ds\,ds'dt\left\{\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{ii'cos(ss')}{r}\right)+ii'\left[\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{cos(ss')}{r}\right)\right.\right.$$
$$\left.\left.\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{(c-c_1)cos(ss')}{r}\right)+\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{c'-c_1')cos(ss')}{r}\right)\right]\right\}.$$

Addirt man nun die beiden gefundenen Arbeitsgrössen, so erhält man für die auf die Zeit dt bezügliche Arbeit aller zwischen den Elementen ds und ds' wirkenden Kräfte den Ausdruck:

$$-k\,ds\,ds'dt\left\{\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{ii'cos(ss')}{r}\right)+ii'\left[\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{\gamma cos(\sigma s')}{r}+\frac{(c-c_1)cos(ss')}{r}\right)\right.\right.$$
$$\left.\left.+\frac{\partial}{\partial s'}\left(\frac{\gamma' cos(s\sigma')}{r}+\frac{(c'-c_1')cos(ss')}{r}\right)\right]\right\}.$$

Bei der Integration dieser Ausdrücke nach s und s' treten für den Fall, dass es sich um geschlossene Leiter und Ströme handelt, dieselben Vereinfachungen ein, welche schon in den vorigen Paragraphen bei anderen Ausdrücken zur Sprache gekommen sind, indem die Glieder, welche die Form von Differentialcoëfficienten nach s und s' haben, bei der betreffenden Integration, wenn der Leiter geschlos-

sen ist, den Werth Null geben. Sind s und s' beide geschlossen, so bleiben nur die Integrale der Glieder übrig, welche Differentialcoëfficienten nach t enthalten. Führt man dann noch zur Abkürzung das Zeichen w ein mit der Bedeutung:

$$(26) \quad w = k \int\int \frac{\cos(ss')}{r} ds\, ds'$$

und bezeichnet die auf die Zeit dt bezügliche Arbeit der ponderomotorischen Kräfte mit dA_p, die der electromotorischen Kräfte mit dA_e und die aller Kräfte einfach mit dA, so lauten die Gleichungen:

$$(27) \quad dA_p = ii'dw$$

$$(28) \quad dA_e = -d(ii'w) - ii'dw$$

$$(29) \quad dA = -d(ii'w).$$

§. 6. Das electrodynamische Potential geschlossener Ströme auf einander.

Bei der Aufstellung des neuen Grundgesetzes habe ich eine Grösse gebildet, welche ich das electrodynamische Potential zweier bewegter Electricitätstheilchen e und e' auf einander genannt und durch folgenden Ausdruck dargestellt habe:

$$k\frac{ee'}{r}\left(\frac{dx}{dt}\frac{\partial x'}{dt} + \frac{dy}{dt}\frac{dy'}{dt} + \frac{dz}{dt}\frac{dz'}{dt}\right),$$

welchen man abgekürzt so schreiben kann:

$$k\frac{ee'}{r}\sum\frac{dx}{dt}\frac{dx'}{dt}.$$

Von dieser Grösse habe ich nachgewiesen, dass ihr negatives Differential die Arbeit darstellt, die während der Zeit dt von den Kräften, welche die Theilchen auf einander ausüben, geleistet wird.

Da nun bei geschlossenen Strömen dieselben Electricitätsmengen, welche einmal in ihnen sind, auch in ihnen bleiben, so kann man unter Anwendung der vorigen Gleichung auch das electrodynamische Potential geschlossener Ströme auf einander bilden, und dieses Potential muss ebenfalls jener Bedingung genügen, dass die von allen Kräften, welche die Ströme auf einander

ausüben, während der Zeit dt geleistete Arbeit durch das negative Differential des Potentials dargestellt wird.

Um das Potential auszudrücken, betrachten wir zunächst zwei Elemente, ds und ds', der beiden Ströme. In diesen sind die Electricitätsmengen hds, $-hds$, $h'ds'$ und $-h'ds'$ enthalten. Die Geschwindigkeiten dieser Electricitätsmengen sind in §. 2 näher bestimmt und die in die x-Richtung fallenden Componenten derselben werden dargestellt

für die Menge	hds	durch	$\frac{\partial x}{\partial t}+c\frac{\partial x}{\partial s}$
» » »	$-hds$	»	$\frac{\partial x}{\partial t}-c_1\frac{\partial x}{\partial s}$
» » »	$h'ds'$	»	$\frac{\partial x'}{\partial t}+c'\frac{\partial x'}{\partial s'}$
» » »	$-h'ds'$	»	$\frac{\partial x'}{\partial t}-c_1'\frac{\partial x'}{\partial s'}$

und entsprechende Ausdrücke gelten für die in die anderen Coordinatenrichtungen fallenden Geschwindigkeitscomponenten. Indem wir nun die vier Combinationen von je einer in ds und einer in ds' enthaltenen Electricitätsmenge bilden, können wir für jede dieser Combinationen das electrodynamische Potential der beiden Mengen auf einander ausdrücken. Diese Potentiale werden dargestellt:

für	hds u. $h'ds'$	durch	$k\frac{hh'ds\,ds'}{r}\Sigma\left(\frac{\partial x}{\partial t}+c\frac{\partial x}{\partial s}\right)\left(\frac{\partial x'}{\partial t}+c'\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)$
»	hds » $-h'ds'$	»	$-k\frac{hh'ds\,ds'}{r}\Sigma\left(\frac{\partial x}{\partial t}+c\frac{\partial x}{\partial s}\right)\left(\frac{\partial x'}{\partial t}-c_1'\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)$
»	$-hds$ » $h'ds'$	»	$-k\frac{hh'ds\,ds'}{r}\Sigma\left(\frac{\partial x}{\partial t}-c_1\frac{\partial x}{\partial s}\right)\left(\frac{\partial x'}{\partial t}+c'\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)$
»	$-hds$ » $-h'ds'$	»	$k\frac{hh'ds\,ds'}{r}\Sigma\left(\frac{\partial x}{\partial t}-c_1\frac{\partial x}{\partial s}\right)\left(\frac{\partial x'}{\partial t}-c_1'\frac{\partial x'}{\partial s'}\right)$.

Die Summe dieser vier Ausdrücke, welche das Potential der beiden in dem einen Stromelemente enthaltenen Electricitätsmengen auf die beiden im anderen Stromelemente enthaltenen darstellt, ist einfach:

$$k\frac{hh'ds\,ds'}{r}(c+c_1)(c'+c_1')\,\Sigma\frac{\partial x}{\partial s}\frac{\partial x'}{\partial s'}$$

oder auch, wenn man die Producte $h(c+c_1)$ und $h'(c'+c_1')$, welche die Stromintensitäten bedeuten, durch i und i', und die angedeutete Summe durch $\cos(ss')$ ersetzt:

$$kii' \frac{\cos(ss')}{r} ds\, ds'.$$

Durch Integration dieses Ausdruckes über die beiden geschlossenen Stromcurven erhalten wir das Potential der beiden Ströme auf einander. Indem wir dieses mit W bezeichnen, gelangen wir zu der Gleichung:

$$(30) \qquad W = kii' \int\int \frac{\cos(ss')}{r} ds\, ds',$$

welche sich unter Anwendung des durch (26) definirten Zeichens w noch kürzer so schreiben lässt:

$$(31) \qquad W = ii'w.$$

In §. 1 wurde eine von Fr. Neumann eingeführte Grösse erwähnt, welche wir das magnetische Potential der Ströme auf einander nannten, und welche durch folgenden Ausdruck dargestellt wird:

$$-kii' \int\int \frac{\cos(ss')}{r} ds\, ds'$$

oder unter Anwendung des Zeichens w durch

$$-ii'w.$$

Aus der Vergleichung dieses Ausdruckes mit dem für W gefundenen ergiebt sich, dass das von uns aus dem Grundgesetze abgeleitete electrodynamische Potential geschlossener Ströme auf einander dem von Neumann eingeführten Potential dem absoluten Werthe nach gleich, dem Vorzeichen nach aber entgegengesetzt ist.

Betrachten wir nun endlich die am Schlusse des vorigen Paragraphen gegebenen Ausdrücke der während der Zeit dt gethanen Arbeit, so sehen wir, dass die Arbeit aller von geschlossenen Strömen auf einander ausgeübten Kräfte in der That durch das negative Differential ihres electrodynamischen Potentials dargestellt wird. Der für die Arbeit der ponderomotorischen Kräfte allein gewonnene Ausdruck $ii'dw$ dagegen ist nur dann das negative Differential des magnetischen Potentials, wenn die Stromintensitäten constant sind, oder wenigstens ein constantes Product haben.

Ueber Formverschiedenheiten einiger Orchideen.

Von

Dr. Rosbach

in Trier.

Hierzu Tafel II.

Bereits in dem 14. Jahrgange dieser Verhandlungen habe ich mich über die von mir beobachteten Formverschiedenheiten der *Orchis fusca* Jcq. ausführlich geäussert, und ich möchte nun, da sich ja gerade hier besonders gute Gelegenheit zur Beobachtung unserer Orchideen überhaupt bietet, noch auf solche Verschiedenheiten auch anderer Arten aus dieser Familie, wie sie mir seit jener Zeit vorgekommen sind, die Aufmerksamkeit lenken, und hierdurch zugleich einen kleinen Beitrag über den Umfang jener Arten liefern.

Bekanntlich ändert die *Orchis mascula* L. in manchfacher Weise ab, und man hat je nach der Gestalt der Honiglippe und der Zipfel der Blüthenhülle eine *Var. obtusiflora* K., *acutiflora* K., *speciosa* K., *Stabiana* Rchb. u. s. w., welche fast sämmtlich hier in der Nähe vorkommen, aufgestellt. Am meisten ist es nun gerade die Gestalt der Honiglippe, welche der Pflanze so häufig ein ganz verschiedenes Ansehen verleiht, und dennoch so wichtig für die Bestimmung der Art angesehen wird. Denn bald ist sie kaum, bald tief 3-lappig, bald sind ihre Lappen doppelt so lang als breit, bald doppelt so breit als lang; ferner ist ihr Mittellappen zuweilen kaum mehr ausgerandet, und öfters fehlt auch das Zähnchen in der Ausrandung u. dgl.

mehr, während übrigens in allen diesen Beziehungen zahlreiche Uebergänger, mitunter sogar an derselben Pflanze beobachtet werden können.

Zuweilen nun fand ich an einer Stelle vereinzelt unter der Stammart eine sehr auffallende Form mit tief 3-lappiger Honiglippe, länglich eiförmigen Seiten- und länglich viereckigen Mittellappen, welcher an seinem untern Ende kaum noch ausgerandet genannt werden konnte, während die Bucht zwischen diesen beiden einen weiten Bogen bildete. Statt weiterer Beschreibung dieser Form, welche ich als *Var. stenoloba* bezeichnen möchte, diene die Abbildung in Fig. 5 und 6, und zur Vergleichung die Fig. 1 bis 4, welche die Extreme, zwischen welchen sich die hier am häufigsten vorkommenden Formen der *O. mascula* L. hinsichtlich ihrer Honiglippe bewegen, darstellen.

Eine andere, nur durch den Geruch sich unterscheidende *Var. foetens* fand ich in den fünfziger Jahren und auch noch später öfters unter der Stammart. Zuerst und auch meist fiel sie mir auf, bald durch die sehr blasse Farbe, bald auch durch die abweichende Form ihrer Blüthen, wonach ich denn auch sofort ihren durchdringenden Geruch nach Katzenurin bemerkte. Vor einem Jahre ungefähr kam mir nun eine Notiz von W. Schumann (vergl. d. 2. Jahresber. d. botan. Ver. a. Nieder- u. Mittelrhein 1839) wieder zur Hand, worin er sich ebenfalls über diese stinkende Form ausspricht, und noch andere Verschiedenheiten von der gewöhnlichen Form gefunden zu haben glaubt. Ich kann indess versichern, dass, seit ich auch die gewöhnliche Form auf ihren Geruch zu prüfen begann, ich auch unter dieser nicht selten jenen Geruch bemerkte. Die Fig. 7 und 8 stellt eine solche letztere dar, während ich meine zuerst gefundenen Exemplare zu zeichnen leider versäumt hatte.

Ausserdem fand ich zuweilen noch eine sehr sonderbare Form, bei welcher die Seiten der Honiglippe beiderseits sich soweit rückwärts umgeschlagen hatten, dass letztere von vorne gesehen lineal zu sein schien, während sie sonst kein Unterscheidungsmerkmal darbot. Uebrigens glaube ich jene Veränderung als Folge eines sehr trock-

nen Standorts ansehen zu müssen. Vgl. die Fig. 9 und 10, sowie Fig. 11 mit der platt ausgebreiteten Lippe.

Auf einige zuweilen hier vorkommende Formen von *Ophrys Arachnites* Reich., welche leicht zur Aufstellung neuer Arten Veranlassung geben könnten, möchte ich ebenfalls noch aufmerksam machen.

Unter der Stammart finden sich hier und da, ähnlich wie bei der Ophrys apifera Hds., Exemplare, deren Honiglippe gelb ist, während deren Zeichnungen bräunlich, und die äusseren Hüllblätter nicht, wie häufig, rosenroth, sondern stets weiss sind.

Eine andere, schöne Form, welche ich *Var. platycheila* nennen möchte, besteht darin, dass die Honiglippe am untern Ende über die Hälfte breiter ist als ihre Länge beträgt, dass sie in der Mitte halkugelförmig gewölbt, fast schwarz-purpurbraun, ohne alle anders gefärbte Zeichnungen auf ihrer Vorderseite, ihr Anhängsel 3-zähnig, aufwärts gekrümmt, das mittlere der äussern Hüllblätter über die Befruchtungssäule vorwärts hinüber gebogen ist, und die seitlichen die beiden Seitenränder der Honiglippe umfassen. Vgl. die Fig. 12 und 13 mit der Fig. 14 und 15 (der gewöhnlichen Form).

Endlich noch findet sich, obwohl selten und nur an einer Stelle unter der Stammart und in Gesellschaft mit Ophrys apifera Hds. eine sehr auffallende Form, welche so geeignet ist, die oben genannte Art vorzutäuschen, dass man eine Einwirkung derselben vermuthen könnte, und welche daher den Namen *Var. pseudapifera* wohl verdienen dürfte. Während die Richtung der äussern Hüllblätter, die Gestalt der Befruchtungssäule, der Ueberzug der Seitenhöcker der Honiglippe, deren Zeichnung und Anhängsel mit der Stammart übereinstimmt, so ist doch andererseits ihre Honiglippe in der Mitte der Quere nach mehr als halbkreisförmig gewölbt, dort nach jeder Seite hin durch eine tiefe, nach hinten gerichtete, nach aussen sich etwas abwärts neigende Querfalte so eingebogen, dass die beiden Enden der Falten sich rückwärts fast berühren, daher von vorne her scheinbar 3-lappig, mit länglichem, quer gewölbtem Mittellappen, und mehr oder weniger

kegelförmigen Seitenlappen, auf welchen die Seitenhöcker stehen. Was also bei der O. apifera durch seitliche Einschnitte erreicht wird, geschieht hier mehr oder weniger durch jene Falten. Da diese Verhältnisse am besten aus einer Zeichnung zu ersehen sind, so habe ich eine solche in der Fig. 16 und 17 beigefügt, während die Fig. 18 und 19 (etwas vergrössert) die O. apifera darstellt.

Trier, den 24. Dez. 1875.

Ueber eine seltene Form von Asplenium Trichomanes L. var. incisum Bernh.

Von

G. Becker.

Hierzu Tafel II.

Von diesem allbekannten, fast allgemein verbreiteten Farn sind wir gewohnt, stets dieselbe Form zu erblicken, und, im günstigen Falle, höchstens einige unbedeutende Abänderungen an den Blättchen (Segmenten) zu finden. Alle solche Abänderungen betreffen aber nur die Randfläche, und lassen die Blättchen selbst ungetheilt; diese sind rhombisch, eiförmig, oblong und rundlich, sitzend, mit mehr oder minder stark gekerbtem Rande, zuweilen an der Basis geöhrt. Auffallende Abänderungen sind sonst bei uns nicht vorgekommen.

Es ist mir nun geglückt, im Juni 1876 eine von der gewöhnlichen ganz abweichende, ausgezeichnete Form anzutreffen. Diese fand ich in der Nähe von Gerolstein, auf einem Basaltkegel (Eishöhle) an feuchter schattiger Stelle zwischen Basaltblöcken eingeklemmt, in Gesellschaft der gemeinen Form von Aspl. Trichomanes L. Obschon im Halbdunkel fiel der fremde Habitus sofort auf, und wurde die ganze Pflanze aufgenommen. Sie schien dem Aeussern nach nicht zu A. Trichomanes zu gehören, jedoch stellte sich schon bei oberflächlicher Untersuchung heraus, dass die Pflanze eine Form davon sein musste: das Rhizom genau wie bei

der normalen Pflanze, ebenso die am Rhizom befindlichen Spreublätter; Spindel ebenfalls, bis in die äusserste Spitze glänzend purpur- bis schwarzbraun, rinnig, schwach doch deutlich geflügelt.

Soweit ist Alles wie bei A. Trichomanes L. und es bleiben nur die Blättchen übrig, welche aber gerade den aussergewöhnlichen Habitus der Pflanze bedingen. Diese sind vollständig abweichend von der normalen Form: deltaförmig bis trapezoidisch, zugespitzt, tief und unregelmässig gefiedert-fiederschnittig, genähert, sich fast berührend, untere entfernter stehend, verschmälert; alle kurz aber deutlich gestielt, Stielchen fein, zart, nicht geflügelt; Basis der obern Seite der Blättchen parallel der Spindel, die der untern Seite in ein abstehendes conisches mehrfach stumpf eingeschnittenes Läppchen vorgezogen, Fiederschnitte conisch, an der Spitze zertheilt mit abgerundeten Läppchen.

Laub dunkelgrün, matt. Höhe 0,15—0,20 M.

Alle Wedel fanden sich ganz gleichgestaltet, und vollständig steril. Milde bezeichnet diese Form in seinem Werke: Höhere Sporenpfl. etc. p. 39 als incisum Bernh.; in seinen Filic. Europ. et Atl. p. 63 nennt er sie Forma helvetica, bei Bex und Plattenberg in der Schweiz vorkommend; Schkuhr zeichnet auf Tab. 74, Fig. f, ein Stückchen Wedel davon ab, welches Exemplar in der Breynschen Sammlung sich befand; Newmann in seiner History of br. ferns 1854 p. 252 zeichnet ganz genau dieselbe Form, auch steril, ab, welche bei Kant Clough in Lancashire von S. Gibson gefunden wurde.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Correspondenzblatt.
№ 1.

Verzeichniss der Mitglieder

des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens.

Am 1. Januar 1876.

Beamte des Vereins.

Dr. H. von Dechen, wirkl. Geh. Rath, Excell., Präsident.
Dr. C. J. Andrä, Secretär.
C. Henry, Rendant.

Sections-Directoren.

Für Zoologie: Prof. Dr. Förster, Lehrer an der Realschule in Aachen.
Prof. Dr. Landois in Münster.
Für Botanik: Rentner G. Becker in Bonn.
Prof. und Medicinalrath Dr. Karsch in Münster.
Für Mineralogie: Ober-Bergrath Fabricius in Bonn.

Bezirks-Vorsteher.

A. Rheinprovinz.

Für Cöln: unbesetzt.
Für Coblenz: unbesetzt.
Für Düsseldorf: Prof. Dr. Fuhlrott in Elberfeld.
Für Aachen: Prof. Dr. Förster in Aachen.
Für Trier: Sanitätsrath Dr. med. Rosbach in Trier.

B. Westfalen.

Für Arnsberg: Dr. v. d. Marck in Hamm.
Für Münster: Medicinalassessor Dr. Wilms in Münster.
Für Minden: Baurath Pietsch in Minden.

Ehren-Vice-Präsident des Vereins:

Dr. L. C. Marquart, in Bonn.

Ehrenmitglieder.

v. Bethmann-Hollweg, Staatsminister a. D., Excell., in Berlin.
Braun, Alexander, Dr., Prof. in Berlin.
Döll, Geh. Hofrath in Carlsruhe.
Ehrenberg, Dr., Geh. Med.-Rath, Prof. in Berlin.
Göppert, Dr., Geh. Med.-Rath, Prof. in Breslau.
Heer, O., Dr., Prof. in Zürich.
Hinterhuber, R., Apotheker in Mondsee.
Kilian, Prof. in Mannheim.
Kölliker, Prof. in Würzburg.
de Koninck, Dr., Prof. in Lüttich.
v. Massenbach, Reg.-Präsident a. D. in Düsseldorf.
Schultz, Dr. med. in Bitsch.
Schuttleworth, Esqr., in Bern.
Seubert, Moriz, Dr., Hofrath in Carlsruhe.
v. Siebold, Dr., Prof. in München.
Valentin, Dr., Prof. in Bern.
van Beneden, Dr., Prof. in Löwen.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Cöln.

Königl. Ober-Bergamt in Bonn.
Abels, Aug., Bergassessor in Cöln (Berlich Nr. 11).
Andrä, Dr., Prof. in Bonn.
v. Asten, Hugo, in Bonn.
von Auer, Oberst-Lieutenant z. D. in Bonn.
Baedeker, Ad., Rentner in Kessenich bei Bonn.
Bauduin, M., Wundarzt und Geburtshelfer in Cöln.
Becker, G., Rentner in Bonn.
Bendleb, F. W., Gutsbesitzer in Weiler bei Brühl.
Bernau, Kreisrichter a. D. in Cöln.
Bernthsen, August, Assistent am chem. Laboratorium in Bonn.
v. Bernuth, Regierungs-Präsident in Cöln.
Bertkau, Philipp, Dr., Privatdocent in Bonn.
Bettendorf, Anton, Dr., Chemiker in Bonn.
Bibliothek des Kgl. Cadettenhauses in Bensberg.
Binz, C., Dr. med., Prof. in Bonn.
Bleibtreu, G., Hüttenbesitzer in Ober-Cassel bei Bonn.

Bleibtreu, H., Dr., in Bonn.
Böker, Herm., Rentner in Bonn.
Böker, H. jun., Rentner in Bonn.
Böcking, Ed., Hüttenbesitzer in Mülheim a. Rh.
Bodenheim, Dr., Rentner in Bonn.
Borggreve, Dr., Prof. und königl. Oberförster in Bonn.
Brandt, F. W., Dr., Lehrer am Cadettenhause in Bensberg.
Brassert, H., Dr., Berghauptmann in Bonn.
Bräuker, Lehrer in Derschlag.
Brockhoff, Ober-Bergrath in Bonn.
Bruch, Dr., in Cöln.
Bülle, Eduard, Fabrikbesitzer in Cöln.
Bürgers, Ignaz, Geh. Justiz-Rath in Cöln.
Buff, Bergmeister in Deutz.
Busch, Ed., Rentner in Bonn.
Busch, W., Geh. Medicinal-Rath und Prof. in Bonn.
Camphausen, wirkl. Geh. Rath, Staatsminister a. D., Excell. in Cöln.
Clausius, Geh. Regierungsrath und Prof. in Bonn.
Cohen, Carl, Techniker in Cöln.
Cohen, Fr., Buchhändler in Bonn.
Crone, Markscheider in Bonn (Cölner Chaussee 49).
Crone, Alfr., Maschinen-Inspector a. D. in Bonn (Hofgartenstrasse).
Dahm, G., Dr., Apotheker in Bonn.
v. Dechen, H., Dr., wirkl. Geh. Rath, Excell. in Bonn.
Deichmann, Geh. Commerzienrath in Cöln.
Dernen, C., Goldarbeiter in Bonn.
Dickmann, Privatgeistlicher in Bonn.
Dickert, Th., Conservator a. D., in Kessenich.
v. Diergardt, F. H. Freiherr, in Bonn.
Doerr, Wilhelm, Rentner in Bonn (Kaiserstr. 16).
Doutrelepont, Dr., Arzt, Prof. in Bonn.
Dreesen, Peter, zu Burg Pfaffendorf bei Bergheim.
Dünkelberg, Professor und Director der landwirthsch. Akademie in Poppelsdorf.
Ehrenberg, Alex., Bergwerksbesitzer in Bonn (Coblenzerstr. 71).
Eichhorn, Fr., Appell.-Ger.-Rath in Cöln.
Endemann, Wilh., Rentner in Bonn.
Essingh, H. J., Kaufmann in Cöln.
Ewich, Dr., Arzt in Cöln.
Fabricius, Nic., Ober-Bergrath in Bonn.
Fay, Gerhard, Dr., Advokat-Anwalt und Justizrath in Cöln.
Feldmann, W. A., Bergmeister a. D., in Bonn.
Finkelnburg, Dr., Professor u. Medicinalrath in Godesberg.
Fingerhuth, Dr., Arzt in Esch bei Euskirchen.
Florschütz, Regierungsrath in Cöln.

Freytag, Dr., Prof. in Bonn.
v. Fürstenberg-Stammheim, Gisb., Graf auf Stammheim.
von Fürth, Freiherr, Landgerichtsrath in Bonn.
van Gansewinkel, Heinrich, Kaufmann in Cöln (Johannisstr.)
Gatzen, Apotheker in Godesberg.
Geissler, H., Dr., Techniker in Bonn.
Georgi, W., Buchdruckereibesitzer in Bonn.
von Gerold, Friedrich, Freiherr, wirkl. Geh. Rath, Excell. in Bonn.
Giesler, Emil, Bergassessor in Bonn (Belderberg).
Gilbert, Director der Gesellschaft »Colonia« in Cöln.
Göring, M. H., in Honnef a. Rh.
Gray, Samuel, Grubendirector in Cöln (Paulstrasse 33).
Gregor, Georg, Civil-Ingenieur in Bonn.
von Griesheim, Adolph, Rentner in Bonn.
Grüneberg, Dr., Fabrikbesitzer in Kalk bei Deutz.
Gurlt, Ad., Dr. in Bonn.
Haas, J. B., Dr., Justizrath und Advokat-Anwalt in Cöln.
Hähner, Geh. Reg.-Rath und Eisenbahndirector in Cöln.
Hanstein, J., Dr., Prof. in Bonn.
Haug, E., Apotheker in Gross-Vernich bei Weilerswist.
Haugh, Appellationsgerichtsrath in Cöln.
Henry, Carl, Buchhändler in Bonn.
Hertz, Dr., Sanitätsrath u. Arzt in Bonn.
Herwarth von Bittenfeld, General-Feldmarschall, Excell. in Bonn
Heusler, Ober-Bergrath in Bonn.
Hiecke, C., Ordentl. Lehrer an der Realschule in Mülheim a. Rh.
Hillebrand, Bergassessor in Euskirchen.
Hoffmann, Aug., Pianoforte-Fabrikant in Cöln.
v. Hoiningen gen. Huene, Freiherr, Bergrath in Bonn.
Hollenberg, W., Pfarrer in Waldbroel.
Höller, Markscheider in Königswinter.
Hopmann, C., Justizrath in Bonn.
von Holzbrink, Landrath a. D., in Bonn.
Huberti, P. Fr., Rector des Progymnasiums in Siegburg.
Joest, Carl, in Cöln.
Joest, W., Kaufmann in Cöln.
Jung, Geh. Bergrath in Bonn.
Kaifer, Victor, Bürgermeister in Mülheim a. Rh.
Katz, L. A., Kaufmann in Bonn.
Kaufmann, L., Oberbürgermeister a. D. in Bonn.
Kekulé, A., Dr., Geh. Rath, Professor in Bonn.
Kestermann, Bergmeister in Bonn.
Ketteler, Ed., Dr., Professor in Bonn.
Kinne, Leopold, Bergmeister in Siegburg.
Klein, Dr., Kreisphysikus in Bonn.

Kley, Civil-Ingenieur in Bonn.
Klostermann, Rud., Dr., Geh. Bergrath und Prof. in Bonn.
Koch, Heinr., Bergassessor in Bonn (Hofgartenstr. 15).
König, Dr., Arzt, Sanitätsrath in Cöln.
König, Fritz, Rentner in Bonn.
Königs, F. W., Commerzienrath in Cöln.
Körnicke, Dr., Prof. an der landwirthschaftlichen Akademie, in Bonn.
Krantz's Rheinisches Mineralien-Comptoir in Bonn.
Kraus, Wilh., General-Director in Bensberg.
Kreuser, Carl, jun., Bergwerksbesitzer in Bonn.
Kreuser, Carl, Grubenbesitzer in Bonn.
Krohn, A., Dr. in Bonn.
Kyll, Theodor, Chemiker in Cöln.
Kyllmann, G., Rentner in Bonn.
La Valette St. George, Baron, Dr. phil. u. med., Prof. in Bonn.
Lehmann, Rentner in Bonn.
Leisen, W., Apotheker in Deutz.
Lent, Dr. med. und prakt. Arzt in Cöln.
Leo, Dr., Sanitätsrath in Bonn.
Leopold, Betriebsdirector in Deutz.
Lexis, Ernst, Dr., Arzt in Bonn (Kaiserstr. 22).
Licht, Notar in Kerpen.
Lischke, K. E., Geh. Regierungsrath in Bonn.
Löhr, M., Dr., Rentner in Cöln.
Loewenthal, Ad., Fabrikant in Cöln.
Lorsbach, Geh. Bergrath in Bonn.
Mallinckrodt, Felix, Grubendirector in Cöln (Filzengraben 16).
Marcus, G., Buchhändler in Bonn.
Marder, Apotheker in Gummersbach.
Marquart, L. C., Dr., Rentner in Bonn.
Marx, A., Ingenieur in Bonn.
Maubach, Generalinspector der preuss. Hypotheken-Actien-Gesellschaft in Cöln.
Mayer, Eduard, Advokat-Anwalt in Cöln.
Merkens, Fr., Kaufmann in Cöln.
Merschheim, Ch. J., Apotheker in Euskirchen.
Metz, Elias, Banquier in Cöln.
Meurer, Otto, Kaufmann in Cöln.
Mevissen, Geh. Commerzienrath und Präsident in Cöln.
Meyer, Dr., Sanitätsrath in Eitorf.
Meyer, Jürgen Bona, Dr. und Prof. in Bonn.
Mohnike, O. G. J., Dr. med. u. K. Niederländ. General-Arzt a. D., in Bonn.
Mohr, Dr., Med.-Rath und Prof. in Bonn.

v. Monschaw, Justizrath in Bonn.
Müller, Albert, Advokat-Anwalt in Cöln (Richmondstr.)
Nacken, A., Dr., Advokat-Anwalt in Cöln.
v. Neufville, Gutsbesitzer in Bonn.
Nöggerath, Dr., Prof., Berghauptmann a. D. in Bonn.
Obernier, Dr. med. und Prof. in Bonn.
Opdenhoff, Oscar, Apotheker in Cöln.
Oppenheim, Dagob., Geh. Regierungsrath und Präsident in Cöln.
Peill, Carl Hugo, Rentner in Bonn.
Pitschke, Rud., Dr. in Bonn.
Poerting, C., Grubendirector in Immekeppel bei Bensberg.
Praetorius, Jacob, Apotheker in Mülheim a. Rh.
Prieger, Oscar, Dr., in Bonn.
v. Proff-Irnich, Dr. med., Landgerichtsrath in Bonn.
Rabe, Jos., Hauptlehrer an der Pfarrschule St. Martin in Bonn.
Rachel, G., Dr. phil., Lehrer am Progymnasium in Siegburg.
v. Rappard, Carl, Rittmeister a. D. in Bonn.
vom Rath, Gerhard, Dr., Prof. in Bonn.
Rennen, Geh. Regierungsrath, Specialdir. d. rhein. Eisenb. in Cöln.
Richarz, D., Dr., Geh. Sanitätsrath in Endenich.
Richter, Dr., Apotheker in Cöln.
Richter, Telegraphen-Director in Cöln.
v. Rigal-Grunlach, Rentner in Bonn.
Rumler, A., Rentner in Bonn.
v. Sandt, Landrath in Bonn.
Schaaffhausen, H., Dr., Geh. Med.-Rath und Prof. in Bonn.
Schmithals, W., Rentner in Bonn.
Schmithals, Rentner in Bonn.
Schmitz, H., Landrentmeister in Cöln.
Schmitz, Georg, Dr., in Cöln.
Schlüter, Dr., Prof. in Bonn.
Schreiner, Ed. M., Apotheker in Kalk.
Schubert, Dr., Baurath und Lehrer an der landwirthschaftlichen Akademie, in Bonn.
Schulz, J., Apotheker in Eitorf (Siegkreis).
Schumacher, H., Rentner in Bonn.
Schwürz, L., Landwirthschaftslehrer in Deutz (Siegburgerstr. 109a).
Sebes, Albert, Rentner in Bonn.
v. Seydlitz, Hermann, Generalmajor z. D. in Honnef.
Sonnenburg, Gymnasiallehrer in Bonn.
von Spankeren, Reg.-Präsident a. D., in Bonn.
Stahlknecht, Hermann, Rentner in Bonn.
Stein, Siegfried, Rentner in Bonn.
Spies, F. A., Rentner in Bonn.
Stephinsky, Rentner in Münstereifel.

Stürtz, Bernhard, Inhaber des Mineralien-Comptoirs in Bonn. (Coblenzerstr.)
Terberger, Lehrer in Godesberg bei Bonn.
Thilmany, Generalsecretär des landwirthschaftl. Vereins, in Bonn.
Thomé, Otto Wilh., Dr., Ober-Lehrer an der Realschule in Cöln.
Troschel, Dr., Geh. Regierungsrath u. Prof. in Bonn.
Uellenberg, R., Rentner in Bonn.
Verhoeff, Rentner in Poppelsdorf bei Bonn.
Wachendorff, Th., Rentner in Bonn.
Weber, Max, Stud. med. in Bonn.
Weber, Robert, Dr., Chemiker in Bonn.
Weber, Rudolph, Buchhändler in Bonn.
Weiland, H., Lehrer an der Gewerbeschule in Cöln.
Welcker, W., Grubendirector in Honnef.
Wendelstadt, Commerzienrath und Director in Cöln.
Weniger, Carl Leop., Rentner in Cöln.
Wesener, Alexander, k. Berginspector a. D. in Bonn.
Wienecke, Baumeister in Cöln.
Wiepen, D., Civil-Ingenieur in Honnef a. Rh.
Wiesmann, A., Fabrikant in Bonn (Popppelsdorfer Allee 11).
Wildenhayn, W., Ingenieur in Königswinter.
Wirtz, Th., Fabrikant chemischer Producte in Cöln.
Wohlers, Geh. Ober-Finanzrath u. Prov.-Steuerdirector in Cöln.
Wolff, Julius Theodor, Astronom in Bonn.
Wrede, J. J., Apotheker in Cöln.
Wrede, Jul., Apotheker in Bonn.
Zander, J. W., Apotheker in Honnef.
Zartmann, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bonn.
v. Zastrow, königl. Bergmeister in Euskirchen.
Zervas, Joseph, Steinbruchbesitzer in Cöln.
Zintgraff, Markscheider in Bonn.

B. Regierungsbezirk Coblenz.

Arnoldi, C. W., Dr., Districtsarzt in Winningen.
Bach, Dr., Seminar-Lehrer in Boppard.
Bachem, Franz, Steinbruchsbesitzer in Nieder-Breisig.
von Bardeleben, wirkl. Geh.-Rath, Excell., Ober-Präsident der Rheinprovinz in Coblenz.
Bartels, Pfarrer in Alterkülz bei Castellaun.
Baum, Friedr., Apotheker in Bendorf.
Bender, Dr., Apotheker in Coblenz.
Berger, L., Fabrikbesitzer in Horchheim a. Rhein.
Bianchi, Flor., in Neuwied.
von Bibra, Freiherr, Kammerdirector a. D. in Neuwied.

Bischof, Albrecht, Dr., Salinendirector in Münster am Stein bei Kreuznach.
Boecker, Maschinenmeister in Betzdorf.
Böcking, K. E., Hüttenbesitzer in Gräfenbacher Hütte b. Kreuznach.
Brahl, Ober-Bergrath a. D. in Boppard.
v. Braunmühl, Concordiahütte bei Sayn.
Bürgermeisteramt in Neuwied.
Comblés, L., Bergverwalter in Wetzlar.
Daub, Steuerempfänger in Andernach.
Dittmer, Geh. Regierungsrath in Coblenz.
Duhr, Dr., Arzt in Coblenz.
Dunker, Bergmeister in Coblenz.
von Eckensteen, Oberst in Neuwied.
Eckhardt, F., Lehrer in Wetzlar.
Engels, Fr., Bergrath a. D. in Coblenz.
Erlenmeyer, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bendorf.
Finzelberg, Herm., Apotheker in Andernach.
Fischbach, Kaufmann in Herdorf.
Focke, Bergmeister a. D. in Bacharach.
Gerhardt, Grubenbesitzer in Tönnisstein.
Gerlach, Bergrath in Hamm a. d. Sieg.
Geisenheyner, Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Glaser, Adalb., Dr., Gymnasiallehrer in Wetzlar.
Hackenbruch, Heinr., jun., Hotelbesitzer in Andernach.
Handtmann, Ober-Postdirector u. Geh. Postrath in Coblenz.
Heinrich, Verwalter auf Grube St. Marienberg bei Unkel.
Herpell, Gustav, Rentner in St. Goar.
Herr, Ad., Dr., Kreisphysikus in Wetzlar.
Heusner, Dr., Kreisphysikus in Boppard.
Hiepe, W., Apotheker in Wetzlar.
Höstermann, Dr. med., Arzt in Andernach.
Hörder, Apotheker in Waldbreitbach.
Hommer, Notar in Kirn.
Jaeger, F., jun., Hüttendirector in Wissen.
Jung, Friedr. Wilh., Hüttenverwalter in Heinrichshütte bei Hamm a d. Sieg.
Junker, Reg.-Baurath in Coblenz.
Kirchmair, C., Apotheker in Stromberg bei Bingerbrück.
Klein, Eduard, Director auf Heinrichshütte (Poststation Au, Deutz-Giessener Bahn).
Knab, Ferd. Ed., Kaufmann in Hamm a. d. Sieg.
Kohlmann, Dr. med. in Andernach.
Kreitz, Gerh., Rentner in Boppard.
Kröber, Oscar, Ingenieur auf Saynerhütte bei Neuwied.
Kruft, Bürgermeister in Andernach.

Krumfuss-Remy, Hüttenbesitzer in Rasselstein bei Neuwied.
Landau, Heinr., Commerzienrath in Coblenz.
Liebering, Bergmeister in Coblenz.
Ludovici, Herm., Fabrikbesitzer in Aubach bei Neuwied.
Lünenborg, Kreisschulinspector in Ahrweiler.
Marxhausen, F., Kaufmann in Wetzlar.
Mehliss, E., Apotheker in Linz a. Rhein.
Melsheimer, J. L., Kaufmann und Eisfabrikbesitzer in Coblenz.
Melsheimer, Oberförster in Linz.
Mertens, Friedr., Oeconom in Wissen.
Meyer, A., Apotheker in St. Goar.
Meyer, H., Apotheker in Zell a. d. Mosel.
Milner, Ernst, Dr., Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Mischke, Carl, Hütteninspector a. D. in Rasselstein bei Neuwied.
Müller, E., Repräsentant in Wetzlar.
Nöh, W., Grubenverwalter in Wetzlar.
Olligschläger, Bergrath a. D. in Betzdorf.
Petry, L. H., Wiesenbaumeister in Neuwied.
Polstorf, Apotheker in Kreuznach.
Prieger, H. Dr., in Kreuznach.
Prion, Jos., Grubenbeamter in Waldbreitbach bei Hönningen.
Probst, Joseph, Apotheker in Wetzlar.
Remy, Alb., in Rasselstein bei Neuwied.
Remy, Herm., zu Alfer Eisenwerk bei Alf a. d. Mosel.
Remy, Moritz, Hüttenbesitzer in Bendorf.
Reusch, Apotheker in Simmern.
Rhodius, G., in Linz.
Riemann, A. W., Bergmeister in Wetzlar.
Roeder, Johannes, Knappschafts-Director in Wetzlar.
Rüttger, Gymnasiallehrer in Wetzlar.
Sack, Ober-Regierungsrath in Coblenz.
Schaefer, Phil., Grubenrepräsentant in Braunfels.
Schaum, Adolph, Grubenverwalter in Wetzlar.
Scheepers, königl. Kreisbaumeister in Wetzlar.
Schellenberg, H., Dr. med., in Wetzlar.
Scheuten, F., Rentner in Boppard.
Schröder, Gymnasial-Lehrer in Coblenz.
Schulz, K., Gruben- und Hüttenbesitzer in Wetzlar.
Schwarz, Bürgermeister in Hamm a. d. Sieg.
Schwarze, C., Grubendirector in Remagen.
Seibert, W., Optiker in Wetzlar.
Seligmann, Gust., Kaufmann in Coblenz (Schlossrondel 18).
Stein, Th., Hüttenbesitzer in Kirchen.
Stein, Dr., Bergmeister in Kirchen a. d. Sieg.
Stemper, Hermann, Bergwerksverwalter auf Saynerhütte.

Stephan, Ober-Kammerrath in Braunfels.
Susewind, Ferd., Hüttenbesitzer in Linz.
Susewind, E., Fabrikant in Sayn.
Terlinden, Seminarlehrer in Neuwied.
Thorn, W., Bergverwalter in Wetzlar.
Traut, Königl. Kreissecretär in Altenkirchen.
Verein für Naturkunde, Garten- und Obstbau in Neuwied.
Vietor, Bergrath in Neuwied.
Wagner, O., Ingenieur in Cochem a. d. Mosel.
Waldschmidt, J. A., Grubenbesitzer in Wetzlar.
Waldschmidt, Posthalter in Wetzlar.
Wandesleben, Fr., Apotheker in Sobernheim.
Wandesleben, Fr., in Stromberger-Hütte bei Bingerbrück.
Weber, Achill, Apotheker in Coblenz.
Weber, Heinr., Oeconom in Roth.
Wehn, Friedensgerichtsschreiber in Lützerath.
Wirtgen, Herm., Dr. med. u. Arzt in Daaden (Kr. Altenkirchen).
Wurmbach, F., Betriebsdirector der Werlauer Gewerkschaft in St. Goar.
Wurzer, Dr., Arzt in Hammerstein.
Wynne, Wyndham H., Bergwerksbesitzer in N. Fischbach bei Kirchen a. d. Sieg.
Zwick, Carl, Lehrer an der Gewerbeschule in Coblenz.

C. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Königliche Regierung zu Düsseldorf.
van Ackeren, Dr. med., in Cleve.
Arnoldi, Fr. Dr., Arzt in Remscheid.
Arntz, W., Dr., Arzt in Cleve.
Baedeker, Franz, Apotheker in Düsseldorf.
Baedeker, Jul., Buchhändler in Essen a. d. Ruhr.
Beck, Phil., Lehrer an der höheren Töchterschule in Elberfeld.
Bellingrodt, Apotheker in Oberhausen.
Böddinghaus, Heinr., in Elberfeld.
Böddinghaus, Julius, Kaufmann in Elberfeld.
Bölling, Aug., Kaufmann in Barmen.
Boltendahl, Heinr., Kaufmann in Crefeld.
von Born, Ernst, Kaufmann in Essen.
von Born, Theod., in Essen.
Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Ruhrort.
Brandhoff, Ober-Betriebsinsp. d. berg.-märk. Eisenb. in Elberfeld.
Brans, Carl, Director in Oberhausen.
Brügelmann, M., in Düsseldorf.
vom Bruck, Emil, Commerzienrath in Crefeld.

v. Carnap, P., in Elberfeld.
Chrzosinski, Pfarrer in Cleve.
Closset, Dr., pract. Arzt in Langenberg.
Colsmann, Otto, in Barmen.
Colsmann, W. Sohn, in Langenberg.
Colsman, Andreas, Kaufmann in Langenberg.
Colsman, Eduard, jun., Kaufmann in Langenberg.
Cornelius, Ober-Lehrer an der Realschule in Elberfeld.
Curtius, Fr., in Duisburg.
Custodis, Jos., Hofbaumeister in Düsseldorf.
Czech, Carl, Dr., Oberlehrer in Düsseldorf.
Dahl, Wern. jun., Kaufmann in Barmen.
Danko, Geh. Regierungsrath und Präsident bei der berg. märk. Eisenbahn in Elberfeld.
Deicke, H., Dr., Oberlehrer in Mülheim a. d. Ruhr.
Dobbelstein, Carl, Grundverwaltungs-Commissar in Caspersbruch bei Ohligs.
Doerr, Carl, Apotheker in Elberfeld.
Döring, Dr., Sanitätsrath in Düsseldorf.
Eichhoff, Richard, Ober-Ingenieur in Essen.
Eisenlohr, H., Kaufmann in Barmen.
Ellenberger, Hermann, Kaufmann in Elberfeld.
Engelsing, Jos., Apotheker in Dahlen.
v. Eynern, Friedr., Geh. Comm.-Rath in Barmen.
v. Eynern, W., Kaufmann in Barmen.
Fechner, Kreisrichter in Essen.
Fischer, F. W., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Kempen.
Fischer, Jul., Director in Essen.
Fuhlrott, Dr., Prof., Oberlehrer an der Realschule zu Elberfeld.
Furmans, Joh. Heinr., Kaufmann zu Viersen.
Gempt, A., Apotheker in Schermbeck bei Wesel.
Goldenberg, Friedr., in Dahleraue bei Lennep.
Greef, Carl, in Barmen.
Greef, Edward, Kaufmann in Barmen.
Grevel, Apotheker in Steele.
Grillo, Wilh., Fabrikbesitzer in Oberhausen.
de Gruyter, Albert, in Ruhrort.
Guntermann, J. H., Mechaniker in Düsseldorf.
Haarmann, Jul., Mühlenbesitzer in Düsseldorf.
Hache, Ober-Bürgermeister in Essen.
von Hagens, Landgerichtsrath a. D. in Düsseldorf.
Haerche, Rudolph, Grubendirector in Düsseldorf.
Haniel, H., Geh. Commerzienrath, Grubenbesitzer in Ruhrort.
Hasselkus, C. W., Kaufmann in Düsseldorf.
Hasskarl, C., Dr., in Cleve.

Hausmann, F., Bergrath in Essen.
Heintz, E., Apotheker in Duisburg.
Heintzmann, Eduard, Gerichtsrath in Essen.
Heintzmann, Dr. jur., Bergwerksbesitzer in Düsseldorf.
Heuse, Baurath in Elberfeld.
von der Heyden, Carl, Dr. med. in Essen.
von der Heyden, Heinr., Dr., Real-Oberlehrer in Essen.
Hickethier, G. A., Lehrer an der Realschule in Barmen.
Hilger, E., Hüttenbesitzer in Essen.
Hilgers, Gustav, Dr., Verwalter der Gripekoven'schen Apotheke in Rees.
Hillebrecht, Fr., k. Hofgärtner auf Schloss Benrath bei Düsseldorf.
Hink, Wasserbauaufseher in Duisburg.
Hoette, C. Rud., Secretär in Elberfeld.
Hohendahl, Grubendirector der Zeche Neuessen in Altenessen.
Honigmann, E., Bergwerksdirector in Essen.
Hueck, Herm., Kaufmann in Düsseldorf (Elisabethstr. 45).
Huyssen, Louis, in Essen.
Jacobeit, Hermann, Kaufmann in Essen.
Jaeger, August, Bergbeamter in Mülheim a. d. Ruhr.
Jaeger, O., Kaufmann in Barmen.
Ibach, Richard, Pianoforte- und Orgelfabrikant in Barmen.
Jeghers, E., Director in Ruhrort.
Joly, A., Lieutenant a. D., in Essen (Limbecker Chaussée 60).
Jonghaus, Kaufmann in Langenberg.
Junck, Eduard, Advokat-Anwalt u. Justizrath in Cleve.
Jung, Wilh., Bergrath in Essen.
Kalker, Apotheker in Willich bei Crefeld.
Karthaus, C., Commerzienrath in Barmen.
Kauert, A., Apotheker in Elberfeld.
Klocke, Julius, Dr., Oberlehrer in Oberhausen.
Klüppelberg, Apotheker in Höhscheid, Kreis Solingen.
Knaudt, Hüttenbesitzer in Essen.
Knorsch, Advokat-Anwalt in Düsseldorf.
Kobbé, Friedr., in Crefeld.
Köcke, C., Verwalter in Düsseldorf.
Köttgen, Jul., in Quellenthal bei Langenberg.
Kühtze, Dr., Apotheker in Crefeld.
Lamers, Kaufmann in Düsseldorf.
Landskron, Fritz, Kaufmann in Essen.
Leonhard, Dr., Sanitätsrath in Mülheim a. d. Ruhr.
Leysner, Landrath in Crefeld.
Liekfeld, H., Apotheker in Mülheim a. d. Ruhr.
Liesegang, P. Ed., Dr., Redacteur in Düsseldorf.
Limburg, Telegraphen-Inspector in Oberhausen.

Lind, Bergwerksdirector in Essen.
Löbbecke, Rentner in Düsseldorf (Schadowstr. 53).
Lörbrooks, Justiz-Rath in Essen.
Lose, L., Director der Seidencondition in Crefeld.
Lüdecke, Apotheker in Elberfeld.
Maessen, Cl. Jos., Apotheker in Dülken.
Martins, Rud., Landgerichtsrath in Elberfeld.
Matthias, Fried., Advocat in Crefeld.
May, A., Kaufmann in München-Gladbach.
Meigen, Gymnasial-Oberlehrer in Oberwesel.
Meyer, Gust., Fabrikbesitzer in Essen.
Mellinghoff, F. W., Apotheker in Mülheim a. d. Ruhr.
Molineus, Eduard, Commerzienrath in Barmen.
Molineus, Friedr., in Barmen.
Morian, D., Gutsbesitzer in Neumühl bei Oberhausen.
von der Mühlen, H. A., Kaufmann in Düsseldorf (Kreuzstr. 46).
Müller, Hugo, Bergassessor in Düsseldorf.
Müller, jun., Friedr. Kaufmann in Hückeswagen.
Mulvany, William, Grubenrepräsentant in Pempelfort-Düsseldorf.
Mulvany, Th. J., Bergwerksdirector in Düsseldorf.
Muthmann, Wilh., Fabrikant u. Kaufmann in Elberfeld.
Natorp, Gustav, Dr., in Essen.
Nedden, Gustav, Kaufmann in Langenberg.
Nedelmann, E., Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Nettstraeter, Conrad, W., Apotheker in Hüls.
Neumann, Carl, Lehrer an der Realschule in Barmen.
Neuss, Chr., Apotheker in Essen.
Nolten, H., Bergreferendar in Oberhausen.
Oertel, Paul, Rentner in Düsseldorf (Feldstr. 32).
Overhamm, Fr., Apotheker in Werden a. d. Ruhr.
Pahlke, E., Bürgermeister und Hauptmann a. D. in Kettwig.
Paltzow, Apotheker in Solingen.
Peill, Gust., Kaufmann in Elberfeld.
Plagge, Cl., Kreis-Schulinspector in Essen.
Plange, Geh. Reg.-Rath u. Betriebsdirector der berg.-märk. Eisenbahn in Elberfeld.
Platzhoff, Gust., in Elberfeld.
Poensgen, Albert, Commerzienrath in Düsseldorf.
Pollender, Dr., Sanitätsrath in Barmen.
Pook, L, Betriebsführer auf Grube Ernestus bei Grevenbroich.
Prinzen, W., Commerzienrath u. Fabrikbesitzer in München-Gladbach
v. Rath, H., Präsident des landwirthschaftlichen Vereins, in Lauersfort bei Crefeld.
Rhode, Maschinenmeister in Elberfeld.
Rive, Generaldirector zu Wolfsbank bei Berge-Borbeck.

Roemer, Gerhard, Dr., in Mörs.
Roffhack, W., Dr., Apotheker in Crefeld.
de Rossi, Gustav, in Neviges.
Sabel, J., Apotheker in Essen.
Schaeffer, Ch., Apotheker in Duisburg.
Scharpenberg, Fabrikbesitzer in Nierendorf bei Langenberg.
Schimmelbusch. Hüttendirector in Hochdahl bei Erkrath.
Schmekebier, Dr., Oberlehrer an d. Realschule in Elberfeld.
Schmidt, Emanuel, Kaufmann in Elberfeld.
Schmidt, Emil, Dr. med. und pract. Arzt in Essen.
Schmidt, Friedr., in Unter-Barmen (Alleestr. 75).
Schmidt, Joh., Kaufmann in Elberfeld.
Schmidt, Joh. Dan., Kaufmann in Barmen.
Schmidt, Julius, Agent in Essen.
Schmidt, P. L., Kaufmann in Elberfeld.
Schmidt, Reinhard, in Elberfeld.
Schneider, J., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Düsseldorf.
Schoeler, F. W., Privatmann in Düsseldorf.
Schrader, Bergrath in Essen a. d. Ruhr.
Schulz, C., Hüttenbesitzer in Essen.
Schulz, Friedr., Kaufmann in Essen.
Schülke, Stadtbaumeister in Duisburg.
ter Schüren, Gustav, in Crefeld.
Schürmann, Dr., Gymnasialdirector in Kempen.
Selbach, Bergmeister in Oberhausen.
Siebel, C., Kaufmann in Barmen.
Siebel, J., Kaufmann in Barmen.
Simons, Louis, Kaufmann in Elberfeld.
Simons, Moritz, Commerzienrath in Elberfeld.
Simons, N., Bergwerksbesitzer in Düsseldorf.
Simons, Walther, Kaufmann in Elberfeld.
Spanken, Landgerichts-Assessor in Cleve.
Stambke, Eisenbahndirector in Elberfeld.
Stein, F., Fabrikbesitzer in Rheydt.
Stein, Walther, Kaufmann in Langenberg.
Steingröver, A., Grubendirector in Essen.
Stephani, Apotheker in Crefeld.
Stollwerck, Lehrer in Uerdingen.
Storck, Rud., Apotheker in Altendorf bei Essen.
Stöcker, Ed., Schloss Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Thiele, Dr., Director der Realschule in Barmen.
Tillmanns, Heinr., Dr., in Crefeld.
Tölle, L. E., Kaufmann in Barmen.
Uhlenhaut, C., Ober-Ingenieur in Essen.
Vigener, Anton, Apotheker in St. Tönis bei Crefeld.

Waldthausen, F. W., in Essen.
Wegener, Bürgermeister in Duisburg.
Weismüller, Hüttendirector in Düsseldorf.
Werth, Joh. Wilh., Kaufmann in Barmen.
Wesenfeld, C. L., Kaufmann u. Fabrikbesitzer in Barmen.
Wetter, Apotheker in Düsseldorf.
Wieler, W., Apotheker in Hilden.
Wiesthoff, F., Glasfabrikant in Steele.
Wolde, A., Garteninspector in Cleve.
Wolf, Fiedr., Commerzienrath in M.-Gladbach.
Wolff, Carl, in Elberfeld.
Wolff, Fiedr., Grubendirector in Essen.
Zehme, Director der Gewerbeschule in Barmen.

D. Regierungsbezirk Aachen.

d'Alquen, Carl, in Mechernich.
Becker, Fr. Math., Rentner in Eschweiler.
Beissel, Ignaz, in Burtscheid bei Aachen.
Beling, Bernh., Fabrikbesitzer in Hellenthal, Kr. Schleiden.
Bilharz, O., Ingenieur, Director in Moresnet.
Bölling, Justizrath in Aachen.
Braun, M., Bergrath in Aachen.
Brinck, Hochofen-Director auf Concordiahütte bei Eschweiler.
Classen, Alex., Dr. in Aachen.
Cohnen, C., Grubendirector in Bardenberg bei Aachen.
Dahmen, C., Bürgermeister in Aachen.
Debey, Dr., Arzt in Aachen.
Dieckhoff, Aug., K. Baurath in Aachen.
Direction der polytechnischen Schule in Aachen.
Dittmar, Ewald, Ingenieur in Eschweiler.
Fetis, Alph., General-Director der rhein.-nassauisch. Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellsch. in Stolberg bei Aachen.
Flade, A, Grubeninspector in Diepenlinchen bei Stolberg.
Förster, A., Dr., Prof. in Aachen.
Georgi, C. H., Buchdruckereibesitzer in Aachen.
van Gülpen, Ernst jun., Kaufmann in Aachen.
Hahn, Dr., Arzt in Aachen.
Hahn, Wilh., Dr. in Alsdorf bei Aachen.
von Halfern, F., in Burtscheid.
Hartwig, Ferd., Ober-Steiger in Altenberg.
Hasenclever, Robert, General-Director in Aachen.
Hasslacher, Landrath und Polizei-Director a. D. in Aachen.
Heimbach, Laur., Apotheker in Eschweiler.
Hilt, Bergassessor und Director in Kohlscheid bei Aachen.

Honigmann, Ed., Bergmeister a. D. in Aachen.
Honigmann, L., Bergmeister a. D. in Höngen bei Aachen.
Honigmann, Fritz, Bergingenieur in Aachen.
Hupertz, Friedr. Wilh., Bergmeister a. D. in Mechernich.
Johag, Johann, Oeconom in Röhe bei Eschweiler.
Kaltenbach. J. H., Lehrer in Aachen.
Kesselkaul, Rob., Kaufmann in Aachen.
Koerfer, Franz, Director des Eschweiler Bergwerksvereins in Pumpe bei Eschweiler.
Kortum, W. Th., Dr., Arzt in Stolberg.
Kraus, Obersteiger in Moresnet.
Lamberts, Abrah., Director der Aachen-Maestrichter-Eisenbahngesellschaft in Burtscheid.
Lamberts, Hermann, Maschinenfabrikant in Burtscheid bei Aachen.
Lamberts, Otto, in Burtscheid bei Aachen.
Landsberg, E., Generaldirector in Aachen.
Landolt, Dr., Prof. am Polytechnikum in Aachen.
Laspeyres, H., Dr., Prof. am Polytechnikum in Aachen.
Lieck, Dr., Lehrer an der Realschule in Aachen (Mathiashofstrasse 19).
Lochner, Joh. Friedr., Tuchfabrikant in Aachen.
Mayer, Ad., Kaufmann in Eupen.
Mayer, Georg, Dr., med., Sanitätsrath in Aachen.
Molly, Dr. med., Arzt in Moresnet.
Monheim, V., Apotheker in Aachen.
Pauls, Emil, Apotheker in Cornelimünster bei Aachen.
Petersen, Carl, Hüttendirector auf Pümpchen bei Eschweiler.
Pieler, Bergmeister auf Grube Gouley bei Aachen.
Pierath, Ed., Bergwerksbesitzer in Roggendorf bei Gemünd.
Portz, Dr., Arzt in Aachen.
Praetorius, Apotheker in Aachen.
v. Prange, Rob., Bürgermeister in Aachen.
Püngeler, P. J., Tuchfabrikant in Burtscheid.
Pützer, Jos., Director der Provincial-Gewerbeschule in Aachen.
Renvers, Dr., Oberlehrer in Aachen.
Reumont, Dr. med., Geheim. Sanitätsrath in Aachen.
Rimbach, Fr., Apotheker in Jülich.
Schervier, Dr., Arzt in Aachen.
Schillings, Carl, Bürgermeister in Gürzenich.
Schiltz, A., Apotheker in St. Vith.
Schöller, Caesar, in Düren.
Sieberger, Dr., Oberlehrer an der Realschule in Aachen.
von Spiessen, Aug. Freiherr, Oberförstercandidat in Blankenheim (Kreis Schleiden).
Startz, A. G., Kaufmann in Aachen.
Stribeck, Specialdirector in Aachen.

Thelen, W. Jos., Hüttenmeister in Altenberg bei Herbesthal.
Tils, Richard, Apotheker in Malmedy.
Trupel, Aug., Advokat-Anwalt in Aachen.
Venator, E., Ingenieur in Aachen.
Voss, Bergrath in Düren.
Wagner, Bergrath in Aachen.
Wings, Dr., Apotheker in Aachen.
Wüllner, Dr., Prof. am Polytechnikum in Aachen.
Zander, Peter, Dr., Arzt in Eschweiler.

E. Regierungsbezirk Trier.

Achenbach, Adolph, Geh. Bergrath in Saarbrücken.
Alff, Christ., Dr., Arzt in Trier.
von Ammon, Bergwerksdirector in Saarbrücken (Grube v. d. Heydt).
Becker, Rechnungsrath in Duttweiler bei Saarbrücken.
Becker, O., Apotheker in Rhaunen.
Berres, Joseph, Lohgerbereibesitzer in Trier.
v. Beulwitz, Carl, Eisenhüttenbesitzer in Trier.
Bicking, Joh. Pet., Rentner in Saarburg.
Böcking, Rudolph, Hüttenbesitzer auf Hallberger-Werk bei Saarbrücken.
Bonnet, Alb., Director der Gasanstalt in St. Johann a. d. Saar.
Breuer, Ferd., Bergassesor auf Grube Heinitz bei Neunkirchen.
Buss, Oberbürgermeister a. D., Geh. Reg.-Rath in Trier.
Capell, Berginspector in Louisenthal bei Saarbrücken.
Cetto sen., Gutsbesitzer in St. Wendel.
Claise, A., Apothekenbesitzer in Prüm.
Clotten, Steuerrath in Trier.
Dahlem, Rentner in Trier.
Dronke, Ad., Dr., Director der Realschule in Trier.
Eberhart, Kreissecretär in Trier.
Fief, Ph., Hüttenbeamter in Neunkircher Eisenwerk b. Neunkirchen.
Fuchs, Heinr. Jos., Departements-Thierärzt in Trier.
Giershausen, Apotheker in Neunkirchen bei Ottweiler.
Goldenberg, F., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Malstadt bei Saarbrücken.
Grebe, Bergverwalter in Trier.
Groppe, Bergmeister in Trier.
Haldy, E., Kaufmann in Saarbrücken.
Hasslacher, Bergassessor in Saarbrücken.
Heinz, A., Berginspector in Griesborn bei Bous.
Jordan, Hermann, Dr., Arzt in St. Johann a. d. Saar.
Jordan, Bergassessor in Saarbrücken.
von der Kall, J., Grubendirector in Hostenbach bei Saarbrücken.

Karcher, Ed., Commerzienrath in Saarbrücken.
Keller, Notar in St. Wendel.
Kiefer, A., Apotheker in Saarbrücken.
Kliver, Ober-Bergamts-Markscheider in Saarbrücken.
Koster, A., Apotheker in Bitburg.
Kraemer, Ad., Geh. Commerzienrath und Hüttenbesitzer auf der Quint bei Trier.
Kroeffges, Carl, Lehrer in Prüm.
Kuhn, Christ., Kaufmann in Löwenbrücken bei Trier.
Lautz, Ludw., Banquier in Trier.
Laymann, Dr., Reg.- und Geheim. Med.-Rath. in Trier.
Lichtenberger, C., Dr., Rentner in Trier.
Lüttke, A., Bergrath a. D., in Saarbrücken.
Mallmann, Oberförster in St. Wendel.
Mencke, Bergwerksdirector auf Grube Reden bei Saarbrücken.
Möllinger, Buchhändler in Saarbrücken.
Nasse, R., Bergwerksdirector in Louisenthal bei Saarbrücken.
Neufang, Bauinspector in Saarbrücken.
Noeggerath, Albert, Bergrath in Saarbrücken.
Noeggerath, Justizrath in Saarbrücken.
Pabst, Fr., Gutsbesitzer in St. Johann a. d. Saar.
Pfaehler, Geh. Bergrath in Sulzbach bei Saarbrücken.
Quien, Friedr., Kaufmann in Saarbrücken.
Raiffeisen, Bergrath in Neunkirchen bei Saarbrücken.
Rautenstrauch, Valentin, Commerzienrath in Trier.
Rexroth, Ingenieur in Saarbrücken.
Ribbentrop, Alfred, Bergmeister in Gerolstein.
Riegel, C. L., Dr., Apotheker in St. Wendel.
Roechling, Carl, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Fritz, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Theod., Kaufmann in Saarbrücken.
Roemer, Dr., Director der Bergschule in Saarbrücken.
Rosbach, H., Dr., Kreisphysikus und Sanitätsrath in Trier.
Sassenfeld, Dr., Gymnasiallehrer in Trier.
Schaeffner, Hüttendirector am Dillinger-Werk in Dillingen.
Scherer, B., Apotheker in Trier.
Scherr, J. Sohn, Kaufmann und Mineralwasserfabrikant in Trier.
Schlachter, Carl, Kaufmann in Saarbrücken.
Schmelzer, Kaufmann in Trier.
Schröder, Richard, Dr., Berginspector in Heinitz bei Saarbrücken.
Schwarzmann, Moritz, Civil-Ingenieur in Ruwer.
Seyffarth, F. H., Regierungs- und Baurath in Trier.
Simon, Michel, Banquier in Saarbrücken.
Steeg, Dr., Oberlehrer an der Real- und Gewerbeschule in Trier.
Strassburger, R., Apotheker in Saarlouis.

Stumm, Carl, Commerzienrath u. Eisenhüttenbesitzer in Neunkirchen.
Süss, Peter, Rentner in St. Paulin bei Trier.
Till, Carl, Fabrikant in Sulzbach bei Saarbrücken.
Tobias, Carl, Dr., Kreisphysikus in Saarlouis.
Vopelius, Carl, Hüttenbesitzer in Sulzbach bei Saarbrücken.
Vosswinkel, Bergwerksdirector auf Grube Heinitz bei Neunkirchen.
Weber, Alb., Dr. med., Kreisphysikus in Daun.
Winter, F., Apotheker in Gerolstein.
Zachariae, Aug., Grubendirector in Bleialf.
Zix, Heinr., Bergwerksdirector in Ensdorf.

F. Regierungsbezirk Minden.

Stadt Minden.
Königliche Regierung in Minden.
Banning, Dr., Gymnasiallehrer in Minden.
Bansi, H., Kaufmann in Bielefeld.
Baruch, Dr., Arzt in Paderborn.
Becker, Glashüttenbesitzer in Siebenstern bei Driburg.
Beckhaus, Superintendent in Höxter.
Bettmann, Kaufmann in Minden.
Biermann, A., in Bielefeld.
Biermann, Apotheker in Bünde.
Bohlmann, Fabrikbesitzer u. Stadtverordneter in Minden.
Bozi, Gust., Spinnerei Vorwärts bei Bielefeld.
Brandt, Domänenpächter in Rodenberg bei Nenndorf.
Bruns, Buchdruckerei-Besitzer in Minden.
Busch, H., Fabrikbesitzer und Stadtrath in Minden.
Busch, J., Eabrikbesitzer in Minden.
Caesar, Ritterguts-Besitzer und Kreisdeputirter in Rothenhoff bei Hausberge.
Cramer, Dr. med. in Minden.
Damm, Dr., Sanitätsrath und Kreisphysikus in Warburg.
Delius, G., in Bielefeld.
D'Oench, Harry, Apotheker in Vlotho a. d. Weser.
von Eichhorn, Regierungs-Präsident in Minden.
Endler, Stadtrath in Minden.
Faber, Apotheker in Minden.
Gerlach, Dr., Kreisphysikus in Paderborn.
Hammann, Dr. Apotheker in Heepen bei Bielefeld.
Hermann, Dr. Fabrikbesitzer in Rehme.
Heye, Fabrikbesitzer in Porta bei Minden.
Hölscher, Bauführer in Minden.
Hugues, Carl, Gutspächter in Haddenhausen bei Minden.
Johow, Kreis-Thierarzt in Minden.

Jüngst, Oberlehrer in Bielefeld.
Kaselowsky, F., Commissionsrath in Bielefeld.
Klein, E., Domcapitular u. Dompfarrer in Paderborn.
Knaup, Dr., Apotheker in Salzkotten bei Paderborn.
Kreideweiss, Stadtverordneter in Minden.
Küster, Stadtrath in Minden.
Lax, Eduard, Rentner in Minden.
Metz, Rechtsanwalt in Minden.
Meyer, A., Ingenieur in Löhne.
Mölle, Baumeister in Minden.
Möller, Fr., auf dem Kupferhammer bei Bielefeld.
Müller, C., in Minden (auf dem Bahnhof).
Müller, Ludwig, Dr., Sanitätsrath und Badearzt in Minden-Oeynhausen.
Muermann, Kaufmann in Minden.
Notmeier, F., Gewerke in Porta bei Hausberge.
v. Oeynhausen, Fr., Reg.-Assesor a. D. in Grevenburg bei Vörden.
von Oheimb, Cabinets-Minister a. D. und Landrath in Holzhausen bei Hausberge.
Ohly, A., Apotheker in Lübbecke.
Pietsch, Königl. Baurath in Minden.
Puchmüller, Kreissekretair in Minden.
Quante, Rentier in Minden.
Rammstedt, Otto, Apotheker in Levern.
Reincke, Lehrer in Minden.
Sauerwald, Dr. med. in Oeynhausen.
Schaupensteiner, Apotheker in Minden.
Schrader, Fabrikbesitzer in Gernheim bei Petershagen.
Schultz-Henke, Dr. med., Regierungs- u. Medicinal-Rath in Minden.
Schweitzer, A., Apotheker in Bielefeld.
Sprengel, H., Apotheker in Bielefeld.
Steinmeister, Aug., Fabrikant in Bünde.
Stohlmann, Dr., Arzt in Gütersloh.
Tiemann, E., Bürgermeister in Bielefeld.
Veltmann, Apotheker in Driburg.
Verein für Vogelschutz, Geflügel- und Singvögelzucht in Minden.
Völker, Architekt in Oeynhausen.
Volmer, Bauunternehmer in Paderborn.
Waldecker, A., Kaufmann in Bielefeld.
Weihe, Dr. med. in Oeynhausen.
Wiehe, Kaufmann in Minden.
Wilken, Apotheker in Minden.
Winzer, Pastor in Minden.
Wissmann, R., Königl. Oberförster in Neuböddeken bei Haaren.

G. Regierungsbezirk Arnsberg.

Königliche Regierung in Arnsberg.
Adriani, Grubendirector der Zeche Heinrich Gustav b. Langendreer.
Alberts, Berggeschworner a. D. und Grubendirector in Hörde.
Aldenhoven, Edmund, Betriebsdirector auf Zeche Müsen III in Blankenstein.
Altenloh, Wilh., in Haagen.
Arens, Carl, Kaufmann in Arnsberg.
Arndt, Oswald, Apotheker in Eiserfeld a. d. Sieg.
Arndts, Carl, Maler in Arnsberg.
Arndts, C., Gutsbesitzer in Rumbeck bei Arnsberg.
Asbeck, Carl, Commerzienrath in Hagen.
Bacharach, Moritz, Kaufmann in Hamm.
Baedeker, J., Buchhändler in Iserlohn.
Banning, Fabrikbesitzer in Hamm. (Firma Keller & Banning.)
Barth, Grubendirector auf Zeche Pluto bei Wanne.
von der Becke, Bergrath a. D. in Langendreer.
Becker, Wilh., Hüttendirector auf Germania-Hütte bei Grevenbrück.
Bergenthal, C. W., Gewerke in Hagen.
Bergenthal, Wilh., Hüttenbesitzer in Warstein.
Berger, jun., Carl in Witten.
Bitter, Dr., Arzt in Unna.
Blome, Dr., Arzt in Eppendorf bei Bochum.
Böcking, E., Gewerke in Unterwilden bei Siegen.
Böcking, Friedrich, Gewerke in Eisern (Kreis Siegen).
Bödiker, O., Dr., Apotheker in Rhynern bei Hamm.
Boegehold, Bergmeister in Sprockhövel.
Bölling, Oberbergrath in Dortmund.
Boesser, Julius, Betriebsdirector in Hagen.
Borberg, Herm., Dr. med., in Herdecke a. d. Ruhr.
Borndrück, Herm., Kreiswundarzt in Ferndorf bei Siegen.
Brabänder, Bergmeister a. D. in Bochum.
Brackelmann, Fabrik- u. Bergwerksdirector auf Schloss Wocklum bei Iserlohn.
Brand, G., Fabrikant in Witten.
Brefeld, Gerichtsrath in Arnsberg.
Breuer, August, Kaufmann in Iserlohn.
Breuer, August, Stud. chem., in Iserlohn.
Brickenstein, Grubendirector in Witten.
Brisken, Fr., Dr. med., in Arnsberg.
Brockhaus, Ludw., Kaufmann in Iserlohn.
Broxtermann, Ober-Rentmeister in Arnsberg.
Brune, Salinenbesitzer in Höppe bei Werl.
Buchholz, Wilh., Kaufmann in Annen bei Witten.

Büscher, Heinrich, Kaufmann in Iserlohn.
Busch, Bergreferendar und Grubendirector in Bochum.
Cämmerer, Director der Gussstahl- und Waffenfabrik in Witten.
Canaris, J., Berg- und Hüttendirector in Finnentrop.
Christ, Bergrath in Bochum.
Christel, G. Apotheker in Lippstadt.
Cöls, Theodor, Amtmann in Wattenscheid bei Bochum.
Cosack, Fabrikbesitzer und Kaufmann in Arnsberg.
Crevecoeur, Apotheker in Siegen.
Dach. A., Grubendirector in Bochum.
Dahlhaus, Civilingenieur in Hagen.
Daub, Fr., Fabrikant in Siegen.
Daub, J., Markscheider in Siegen.
Deimel, A., Gemeindevorsteher in Elleringshausen.
Denninghoff, Fr., Apotheker in Schwelm.
Deuss, A., Apotheker in Lüdenscheidt.
v. Devivere, K., Freiherr, Oberförster in Glindfeld bei Medebach.
Diderichs, Ober-Maschinenmeister der berg.-märk. Eisenbahn in Witten.
Dieckerhoff, Hüttendirector in Menden.
Diesterweg, Heinr., Dr., in Siegen.
Dohm, Appellations-Gerichts-Präsident in Hamm.
Drecker, Kreisrichter in Dortmund.
Dresler, Heinr., Kaufmann in Siegen.
Dresler, Ad., Gruben- und Hüttenbesitzer in Creuzthal b. Siegen.
Drevermann, Dr., Chemiker in Hörde.
Drevermann, H. W., Fabrikbesitzer in Enneperstrasse.
v. Droste zu Padtberg, Freiherr, Landrath in Brilon.
von Droste zu Vischering-Padtberg, M., Freiherr in Brilon.
Dröge, A., Kreisrichter in Arnsberg.
Ebbinghaus, E., in Asseln bei Dortmund.
Eilert, Friedr., Ober-Bergrath in Dortmund.
Elbers, Christ., Dr., Chemiker in Hagen.
Elbers, C., in Hagen.
Emmerich, Ludw., Bergrath in Arnsberg.
Engelhardt, G., Grubendirector auf Königsgrube bei Bochum.
Engstfeld, E., Oberlehrer in Siegen.
Erbsälzer-Colleg in Werl.
Erdmann, Bergassesor a. D. in Witten.
Ernst, General-Director und Fabrikbesitzer in Lippstadt.
Essellen, Rechtsanwalt in Dortmund.
Fach, Ernst, Dr., Hüttendirector in Laasphe a. d. Lahn.
Féaux, Dr., Professor in Arnsberg.
Feldhaus, C., Apotheker in Altena.
Ficker, Rittmeister in Burgholdinghausen (Kreis Siegen).

Fischer, Heinr., Kaufmann in Lüdenscheidt.
Fix, Seminarlehrer in Soest.
Flügel, Carl, Apotheker in Dortmund.
Flume, Rich., Apotheker in Wattenscheid.
Fölzer, Heinrich, Gewerke in Siegen.
Först, Christ., Bauunternehmer in Witten.
Förster, Dr. med. in Bigge.
Frielinghaus, Gust., Grubendirector in Dannebaum bei Bochum.
Funke, Apotheker in Hagen.
Funcke, F., Apotheker in Witten.
Gabriel, W., Fabrikant und Gewerke in Soest.
Gallhoff, Jul., Apotheker in Iserlohn.
Garschagen, H., Kaufmann in Hamm.
v. Gaugreben, Friedr., Freiherr, in Assinghausen.
Gerlach, Bergmeister in Siegen.
Gerson, Siegfr., Kaufmann in Hamm.
Ginsberg, A., Markscheider in Siegen.
Gläser, Jac., Bergwerksbesitzer in Siegen.
Göbel, Franz, Gewerke in Meinhardt bei Haardt a. d. Sieg.
Göbel, Apotheker in Altenhunden.
Graefinghoff, R., Dr., Apotheker in Langendreer.
Graeff, Leo, General-Director und Bergassesor auf Zeche Schamrock bei Herne.
Graff, Ad., Gewerke in Siegen.
Griebsch, J., Buchdruckereibesitzer in Hamm.
Haarmann, Gust., Dr., in Witten.
Haarmann, Joh. Heinr., Stadtrath und Fabrikbesitzer in Witten.
Haarmann, Wilhelm, Kaufmann in Iserlohn.
Haber, Bergwerksdirector in Ramsbeck.
Haege, Bauinspector in Siegen.
Hahne, C., Commerzienrath in Witten.
Le Hanne, Jacob, Bergmeister in Olsberg.
Hanf, Salomon, Banquier in Witten.
Harkort, P., in Scheda bei Wetter.
Hartmann, Apotheker in Bochum.
d'Hauterive, Apotheker in Arnsberg.
Heintzmann, Bergrath in Bochum.
Heintzmann, Justizrath in Hamm.
Hellmann, Dr., Sanitätsrath in Siegen.
Hengstenberg, Dr., Kreisphysikus in Bochum.
Herbers, Herm., Fabrikinhaber in Iserlohn.
Herbers, Ludwig, Fabrikinhaber in Iserlohn.
Herbertz, Heinr., Kaufmann in Langendreer.
Heutelbeck, Carl, Gewerke in Werdohl.
v. der Heyden-Rynsch, Otto, Landrath in Dortmund.

Hiby, Wilh. Grubendirector in Altendorf bei Kupferdreh.
Hilgenstock, Daniel, Obersteiger in Hörde.
Hintze, W., Rentmeister in Cappenberg.
Hobrecker, Carl, Kaufmann und Fabrikbesitzer in Hamm.
Hoechst, Johann, Bergmeister in Attendorn.
Hoeck, Johann, Betriebsführer in Meggen bei Altenhunden.
v. Hövel, Fr., Freih., Rittergutsbesitzer in Herbeck bei Hagen.
Hofmann, Dr., Director der chem. Fabrik in Woklum bei Balve.
Hokamp, W., Lehrer in Sassendorf.
Holdinghausen, W., Ingenieur in Unna.
v. Holzbrink, Landrath in Altena.
v. Holzbrink, L., in Haus Rhade bei Brügge a. d. Volme.
v. Holzbrink, Staatsminister u. Reg.-Präsident a. D. in Arnsberg.
Hoppe, A., Gewerke in Hagen bei Allendorf.
Hoynk, H., Dr. med. in Arnsberg.
Hundt, Th., Bergrath in Siegen.
Hüser, Joseph, Bergmeister a. D. in Brilon.
Hüser, H., Kaufmann in Hamm.
Hüstege, Friedr., Rechnungsführer in Heiminghausen.
Hüstege, Theodor, Grubenrepräsentant in Arnsberg.
Huth, Hermann, Kaufmann in Hagen.
Hüttenhein, Carl, Lederfabrikant in Hilchenbach.
Hüttenhein, Fr., Dr., in Hilchenbach bei Siegen.
Hüttenhein, M., Lederfabrikant in Hilchenbach bei Siegen.
Hüttenhein, Wilh., Kaufmann in Grevenbrück bei Bilstein.
Huyssen, Rob., Kaufmann in Iserlohn.
Jehn, Dr., Sanitätsrath und Kreisphysikus in Hamm.
Jüngst, Carl, in Fickenhütte.
Jüttner, Ferd., Königl. Oberbergamts-Markscheider in Dortmund.
Kaesen, Arnold, in Siegen.
Kaewel, W., Apotheken-Administrator in Menden.
Kamp, H., Hüttendirector in Hamm.
Keller, Joh., Conrector in Schwelm.
Kersting, Dr. med., Arzt in Bochum.
Kindermann, Rechtsanwalt in Dortmund.
Klagges, N., Fabrikant in Freienohl.
Klein, Fabrik-Director in Hüsten.
Klein, Ernst, Maschinen-Ingenieur in Dahlbruch bei Siegen.
Kley, Florenz, Dr., Apotheker in Blankenstein a. d. Ruhr.
Klophaus, Wilh., Kaufmann in Schwelm.
Klostermann, Dr., Arzt in Bochum.
Knibbe, Hermann, Bergrath in Bochum.
Koch, Ernst, in Gelsenkirchen.
Köhler, Steuerempfänger in Gevelsberg.
König, Baumeister in Dortmund.

König, Reg.-Rath in Arnsberg.
Köttgen, Rector an der höheren Realschule in Schwelm.
Kohles, Cataster-Controleur u. Vermessungs-Revisor in Brilon.
Kohn, Fr., Dr. med. in Siegen.
Kollmann, Hüttendirector in Niederschelden bei Siegen.
Korte, Carl, Kaufmann in Bochum.
Kremer, C., Apotheker in Balve.
Kreutz, Adolph, Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Siegen.
Kropff, C., Gewerke in Olsberg (Kr. Brilon).
Kühtze, Apotheker in Gevelsberg.
Küper, Geheimer Bergrath a. D. in Dortmund.
Lehrkind, G., Kaufmann in Haspe in Hagen.
Lemmer, Dr., in Sprockhövel.
Leye, J. C., Kaufmann in Bochum.
Liebermeister, E., Dr., in Unna.
Liebrecht, Albert, Kaufmann in Bochum.
Liebrecht, Julius, Fabrikbesitzer in Wickede.
v. Lilien, Freiherr, Kammerherr und Landrath in Arnsberg.
Liesse, Dr., Sanitätsrath u. Kreisphysikus in Arnsberg.
Limper, Dr., in Altenhunden.
Linhoff, Anton, Gewerke in Lippstadt.
List, Carl, Dr., in Hagen.
Löb, Gutsbesitzer in Caldenhof bei Hamm.
Lohmann, Albert, in Witten.
Lohmann, Carl, Bergwerksbesitzer in Bommern bei Witten.
Lohmann, Friedr., Fabrikant in Witten.
Ludwig, Bergassessor a. D. in Bochum.
Lübke, A., Eisenbahnbauunternehmer in Arnsberg.
von der Marck, Rentner, in Hamm.
von der Marck, Dr., in Hamm.
Marenbach, Grubendirector in Siegen.
Marten, Dr. med., in Hörde.
Marx, Markscheider in Siegen.
v. Mees, Reg.-Rath in Arnsberg.
Meinhard, Hr., Fabrikant in Siegen.
Meinhard, Otto, Fabrikant in Siegen.
Meininghaus, Ewald, Kaufmann in Dortmund.
Melchior, Justizrath in Dortmund.
Mensing, Rechtsanwalt in Witten.
Menzel, Robert, Berggeschworner a. D. und Bergwerksdirector bei dem Bochumer Verein für Bergbau- und Gussstahlfabrikation in Bochum.
Menzler, Berg- und Hüttendirector in Siegen.
Metzmacher, Carl, Landtagsabgeordneter in Dortmund.
Meydam, Georg, Bergassessor a. D. in Bochum (Dorstener Str. 13).

Modersohn, C., Cand. arch. in Lippstadt.
Morsbach, Dr., Arzt in Dortmund.
Muck, Dr., Chemiker und Lehrer der Chemie an der Bergschule in Bochum.
Müller, H., Dr., Oberlehrer in Lippstadt.
von Münz, Kreisrichter in Arnsberg.
Neustein, Wilh., Gutsbesitzer auf Haus Jeckern bei Mengede.
Nöggerath, Ch., Professor am Gymnasium in Arnsberg.
Nolten, Apotheker in Barop bei Dortmund.
Nonne, Jul., Bergassesor in Dortmund.
Oechelhäuser, H., Fabrikant in Siegen.
Offenberg, Bergmeister in Dortmund.
Osterrath, Ober-Regierungsrath in Arnsberg.
Othmer, J., Apotheker in Dorstfeld bei Dortmund.
Overbeck, Jul., Kaufmann in Dortmund.
Overweg, Carl, Rittergutsbesitzer in Letmathe.
Petersmann, H. A., Rentner in Vörde.
v. Pape, Egon, Freiherr, in Haus Loh bei Werl.
Pieler, Oberlehrer in Arnsberg.
Pieper, Bergassessor in Bochum.
Pieper, H., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Bochum.
Potthoff, W., Louisenhütte bei Lünen.
v. Rappard, Lieutenant, auf Zeche Margaretha bei Aplerbeck.
Rath, Wilhelm, Grubendirector in Plettenberg.
Randebrock, August, Grubendirector in Dortmund.
Rauschenbusch, Justizrath in Hamm.
Redicker, C., Fabrikbesitzer in Hamm.
Reidt, Dr., Ober-Lehrer am Gymnasium in Hamm.
Reinhard, Dr., Arzt in Bochum.
Reifenstahl, Bergreferendar in Castrop.
Röder, O., Grubendirector in Dortmund.
Rollmann, Carl, Kaufmann in Hamm.
Rollmann, Pastor in Vörde.
Rosdücher, Cataster-Controleur in Hamm.
Rosenkranz, Grubenverwalter, Zeche Henriette bei Barop.
Roth, Bergmeister in Burbach.
Ruben, Arnold, in Siegen,
Ruetz, Carl, Hüttendirector in Dortmund.
Rüggeberg, Carl Aug., Fabrikbesitzer in Neheim.
Rump, Wilh., Apotheker in Dortmund.
Rustemeyer, H., Kaufmann in Dortmund.
Sahlmen, R., Dr. med. in Brilon.
Sarfass, Leo, Apotheker in Ferndorf bei Siegen.
Schack, Adolph, Apotheker in Wengern.
Schemmann, Emil, Apotheker in Hagen.

von Schenck, Justizrath in Arnsberg.
Schenck, Mart., Dr., in Siegen.
Schleifenbaum, H., Gewerke zu Boschgotthardtshütte bei Haardt a. d. Sieg.
Schlickum, A., Apotheker in Rönsal.
Schlieper, Heinr., Kaufmann in Grüne bei Iserlohn.
Schlüter, Reinhold, Rechtsanwalt in Witten.
Schmid, A., Bergrath in Hamm.
Schmid, Franz, Dr., Arzt in Bochum.
Schmidt, Aug., Apotheker in Haspe.
Schmidt, Aug., Ingenieur in Witten.
Schmidt, Bürgermeister in Hagen.
Schmidt, Ernst Wilh., Bergrath in Müsen.
Schmidt, Fr., Baumeister in Haspe.
Schmidt, Joh., Dr. med., Arzt in Witten.
Schmieding, Dr., Arzt in Witten.
Schmitz, C. Apotheker in Letmathe.
Schmitz, Appell.-Ger.-Rath in Hamm.
Schmöle, Aug., Kaufmann in Iserlohn.
Schmöle, Gust., Fabrikant in Menden.
Schmöle, Rudolph, Fabrikant in Menden.
Schmöle, Th., Kaufmann in Iserlohn.
Schmölter, Dr., in Siegen.
Schneider, H. D. F., Hüttenbesitzer in Neunkirchen.
Schnelle, Caesar, Civil-Ingenieur in Bochum.
Schönaich-Carolath, Prinz von, Berghauptmann in Dortmund.
Schroeder, F. W., Kaufmann in Sundern.
Schütte, Dr., Kreisphysikus in Iserlohn.
Schütz, Rector in Bochum.
Schulte, H. W., Dr. med., prakt. Arzt in Wiemelhausen bei Bochum.
Schulz, B., Bergwerksdirector auf Zeche Dahlbusch bei Gelsenkirchen.
Schulz, Alexander, Bergassessor in Lünen bei Dortmund.
Schultz, Dr., Bergassessor in Bochum.
Schultz, Justizrath in Bochum.
Schumacher, Fr., Amtmann in Hattingen.
Schwartz, W., Apotheker in Sprockhövel.
Schwarz, Alex., Dr., Ober-Lehrer an d. höheren Bürgerschule in Siegen.
Schwelling, Fr., Apotheker in Bochum.
Settemeyer, Regierungsrath in Arnsberg.
Soeding, F., Fabrikbesitzer in Witten.
v. Sparre, Ober-Bergrath in Dortmund.
Spiess, R., Architekt in Siegen.
Sporleder, Grubendirector in Dortmund.

Stadt Schwelm.
Stamm, Herm., in Vörde.
Stachler, Heinr., Berg.- und Hüttentechniker in Müsen.
Steinbrinck, Carl, Dr., Gymnasiallehrer in Hamm.
Steinseifen, Heinr., Gewerke in Eiserfeld bei Siegen.
Sternenberg, Rob., Kaufmann in Schwelm.
Stoll, Steuerempfänger in Hamm.
Stolzenberg, E., Grubendirector auf Zeche Centrum bei Bochum.
Stracke, Fr. Wilh., Postexpedient in Niederschelden bei Schelden.
Stratmann, gen. Berghaus, C., Kaufmann in Witten.
Stricker, Gust., Kaufmann in Iserlohn.
Stuckenholz, Gust., Maschinenfabrikant in Wetter.
Suberg, Kaufmann in Hamm.
Taeglichsbeck, Bergmeister in Witten.
Tamm, Robert, Bürgermeister in Lünen a. d. Lippe.
Thomée, H., jun., Kaufmann in Werdohl.
Thüssing, Justizrath in Dortmund.
Tillmann, Eisenbahnbaumeister in Arnsberg.
Tilmann, Bergassessor in Königsborn bei Unna.
Trappen, Alfred, Ingenieur in Wetter a. d. Ruhr.
Trip, H., Apotheker in Camen.
Uhlendorff, L. W., Kaufmann in Hamm.
Ulmann, Sparkassenrendant und Lieutenant in Hamm.
Unkraut, Anton, Amtmann in Brilon.
Unkraut, Eberhard, Kaufmann in Brilon.
v. Velsen, Bergassessor in Dortmund.
v. Velsen, Bergrath in Dortmund.
v. Viebahn, Baumeister a. D. in Soest.
v. Viebahn, Fr., Hüttenbesitzer auf Carlshütte bei Altenhunden.
Vielhaber, H. C., Apotheker in Soest.
Vogel, Rudolph, Dr., in Siegen.
Voigt, W., Professor, Oberlehrer in Dortmund.
Volmer, E., Bergreferendar und Grubendirector in Bochum.
Vorster, Lieutenant auf Mark bei Hamm.
Voswinkel, A., in Hagen.
Weddige, Amtmann in Bigge (Kreis Brilon).
Weeren, Friedr., Apotheker in Hattingen.
Welter, Ed., Apotheker in Iserlohn.
Welter, Jul., Apotheker in Lünen a. d. Lippe.
Wermuth, Geheimer Justizrath in Arnsberg.
Werte, E., Apotheker in Brilon.
Wessel, Grubeninspector in Hattingen.
Westermann, Bergreferendar in Bochum.
Westermann, Dr. med., Arzt in Bochum.
Westermann, Baurath in Meschede.

Westhoff, Pastor in Ergste bei Iserlohn.
Weygand, Dr., Arzt in Bochum.
Weylandt, Bergwerksdirector in Siegen.
Wiebe, Reinhold, Bergreferendar in Herne.
Wiesner, Geh. Bergrath in Dortmund.
Wissenschaftlicher Verein in Witten.
Wisskott, Wilh., Kaufmann in Dortmund.
Witte, Carl, Fabrikbesitzer in Iserlohn.
Witte, verw. Frau Commerzienräthin auf Heidhof bei Hamm.
Würzburger, Mor., Kaufmann in Bochum.
Wulff, Jos., Grubendirektor in Herne.
Wulff, W., Bürgermeister in Arnsberg.
Wuppermann, Ottilius, in Dortmund.
Zöllner, D., Steuerinspector in Dortmund.
Zweigert, Appellations-Gerichts-Präsident in Arnsberg.

H. Regierungsbezirk Münster.

Albers, Apotheker in Lengerich.
Arens, Dr. med., Regierungs- und Medicinalrath in Münster.
Bartling, E., Techniker in Bork (Kreis Lüdinghausen).
Crespel, jun., Gutsbesitzer in Crone bei Ibbenbühren.
Crone, Baumeister in Münster.
v. Derschau, Bergmeister in Recklinghausen.
v. Ditfurth, Theod., Königl. Regierungs-Assessor in Münster.
Dudenhausen, Apotheker in Recklinghausen.
Ehlert, Apotheker in Bocholt.
Engelhardt, Bergrath in Ibbenbühren.
von Foerster, Architekt in Münster.
Hackebram, Apotheker in Dülmen.
Hackebram, Franz, Apotheker in Dülmen.
Heis, Ed., Dr., Prof. in Münster.
Hittorf, W. H., Dr., Prof. in Münster.
Hoffmann, Dr., Oberlehrer an der Realschule in Münster.
Homann, Apotheker in Nottuln.
Hosius, Dr., Prof. in Münster.
Karsch, Dr., Prof. und Medicinalrath in Münster.
Karsch, Ferdinand, in Münster.
Klövekorn, Carl, Forst-Candidat in Münster.
Krauthausen, Apotheker in Münster.
von Kühlwetter, Ober-Präsident in Münster.
Landois, Dr., Prof. in Münster.
Libeau, L., Rentner in Münster.
Lorscheid, J., Dr., Prof. an d. Real- u. Gewerbeschule in Münster.
Michaëlis, königl. Baurath in Münster.

Münch, Director der Real- und Gewerbeschule in Münster.
Nitschke, Dr., Prof. in Münster.
Plagge, Dr. med. in Ibbenbühren.
Raabe, Betriebsführer der Bleierz-Zeche Perm in Ibbenbühren.
v. Raesfeld, Dr., Arzt in Dorsten.
Speith, Apotheker in Oelde.
v. Spiessen, Lewin, Freiherr, Kreisgerichtsrath in Dülmen.
Stahm, Inspector der Taubstummen-Anstalt in Langenhorst bei Steinfurt.
Stegehaus, Dr., in Senden.
Stieve, Fabrikant in Münster.
Strunk, Aug., Apotheker in Recklinghausen.
Suffrian, Dr., Geh. Regierungs- u. Provinzial-Schulrath in Münster.
Tosse, E., Apotheker in Buer.
Unckenbold, jun., Apotheker in Ahlen.
Volmer, Engelb., Dr. med., in Oelde.
Weddige, Rechtsanwalt in Rheine.
Wiesmann. Dr., Geh.-Sanitätsrath u. Kreisphysikus in Dülmen.
Wilms, Dr., Medicinal-Assessor und Apotheker in Münster.
Wünnenberg, E., Apotheker in Bottrop (bei Oberhausen).
Wynen, Dr., in Ascheberg bei Drensteinfurt.
Ziegler, Kreisgerichtsrath in Ahaus.

In den übrigen Provinzen Preussens.

Königl. Ober-Bergamt in Breslau.
Königl. Ober-Bergamt in Halle a. d. Saale.
Altum, Dr. u. Prof. in Neustadt-Eberswalde.
Ascherson, Paul, Dr. u. Prof. in Berlin (S. W. Friedrichstr. 217).
Bahrdt, H. A., Dr., Rector der höheren Bürgerschule in Münden. (Hannover).
Bardeleben, H., Dr., Director der königl. Gewerbeschule in Hildesheim.
Bauer, Max, Dr. phil., Prof. in Königsberg i. P.
Bauer, Bergmeister in Borgloh bei Osnabrück.
Beel, L., Bergwerksdirector in Weilburg a. d. Lahn (Reg.-Bez. Wiesbaden).
Bermann, Dr., Gymnalsial-Conrector in Liegnitz in Schlesien.
Bergemann, C., Dr., Prof. in Berlin (Königgrätzerstrasse 91).
Bergschule in Clausthal a. Harz.
Beyrich, Dr., Prof. in Berlin (auf dem Karlsbade 9).
Bischof, C., Dr., Chemiker, in Wiesbaden.
Böckmann, W., Rentner in Berlin (Potsdamerstrasse 91).
Bölsche, W., Dr. phil., in Osnabrück (Herderstrasse).

Bohnstedt, Oberbergrath a. D. in Cassel.
von Born, Wilhelm, Rentner in Wiesbaden (Victoriastrasse 1).
v. d. Borne, Bergassessor a. D. in Berneuchen bei Wusterwitz (Neumark).
Bothe, Ferd., Dr., Director der Gewerbeschule in Görlitz.
Brass, Arnold, Stud. chem. auf dem Polytechnikum in Hannover.
Brauns, D., Dr. phil., Docent in Halle a. d. Saale (Linkes Garten).
Budenberg, C. F., Fabrikbesitzer in Buckau bei Magdeburg.
Budge, Jul., Dr., Geh. Med.-Rath u. Prof. in Greifswald.
Büren, Hermann, Bergverwalter in Runkel (Nassau).
Busch, Herm., Lehrer a. d. höheren Bürgerschule in Uelzen (Prov. Hannover).
Caspary, Dr., Prof. in Königsberg i. Pr.
Cuno, Regierungs- und Baurath in Wiesbaden.
Curtze, Gymnasial-Lehrer in Thorn.
Dames, Willy, Dr. philos.. in Berlin.
Dedeck, Dr. med. und Medicinalrath in Wiesbaden.
Devens, Polizei-Präsident in Königsberg i. Pr.
Doering, L. A., Apotheker in Cassel.
Druiding, Dr. med., Sanitätsrath in Meppen (Hannover)
v. Dücker, Forstmeister in Stettin.
Everken, Gerichtsrath in Grünberg.
Ewald, Dr., Mitglied d. Acad. d. Wissenschaften in Berlin.
Fasbender, Dr., Prof. in Thorn.
Fleckser, Geheim. Bergrath in Halle a. d. Saale.
Fleitmann, Hermann, Kaufmann in Berlin (Leipziger Pl. 6/8).
Follenius, Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Frank, Fritz, Bergwerksbesitzer in Nievern.
Freund, Bergrath in Schönebek.
Freudenberg, Max, Bergwerksdirector in Ems.
Garcke, Aug., Dr., Prof. u. Custos am königl. Herbarium in Berlin.
Giebeler, Carl, Hüttenbesitzer in Wiesbaden.
Giesler, Bergassessor u. Director in Limburg a. d. Lahn.
Greeff, Dr. med., Prof. in Marburg.
von der Gröben, C., Graf, General der Cavallerie in Neudörfchen bei Marienwerder.
Grönland, Dr., Assistent d. Versuchsstation Dahme (Regbz. Potsdam).
Grube, H., Gartendirector in Sigmaringen.
Haas, Rud., Hüttenbesitser in Dillenburg.
Hammacher, Friedr., Dr. jur., in Berlin (Victoriastrasse 11).
Hartwich, Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrath a. D. in Berlin (Mauerstrasse 40).
Hauchecorne, Ober-Bergrath u. Director d. K. Bergakad. in Berlin.
Heberle, Carl, Bergwerksdirector von Grube Friedrichssegen in Oberlahnstein.

Heusler, Fr., in Leopoldshütte b. Haiger.
v. Heyden, Lucas, Hauptmann z. D. in Bockenheim bei Frankfurt a. M.
Huyssen, Dr., Berghauptmann in Halle a. d. Saale.
Johanny, Ewald, in Wiesbaden.
Jung, Hüttendirector in Burgerhütte bei Dillenburg.
Kamp, Hauptmann in Osnabrück.
Kayser, Emanuel, Dr. u. Privatdocent in Berlin (Lustgarten 6).
Kemper, Rud., Dr., Apotheker in Osnabrück.
Kiefer, Kammerpräsident a. D. in Wiesbaden (Karlstrasse 1).
Kinzenbach, Carl, Bergverwalter in Weilburg.
v. Kistowski, Intendantur-Rath in Cassel.
Klingholz, Jul., in Wiesbaden (Elisabethstr. 4).
Koch, Carl, Dr., Landesgeologe in Wiesbaden (Rheinstrasse 49).
von Koenen, A., Dr., Professor in Marburg.
Kosmann, B., Dr., Aichamtsdirector in Berlin (Alexandrinenstr. 84).
Krabler, Dr. med., in Greifswald.
Kranz, Jul., Regierungs-Baurath in Hildesheim.
Kretschel, A., Fabrikant in Osnabrück.
Kreuser, Werner, Grubenbesitzer in Blankenburg am Harz.
Krug v. Nidda, Ober-Berghauptmann, Wirkl. Geh.-Rath, Exc., in Berlin.
Kubale, Dr., Apotheker in Klitschdorf bei Bunzlau in Schlesien.
v. Lasaulx, A., Dr., Professor in Breslau.
Lasard, Ad., Dr. phil., Director der vereinigten Telegraphen-Gesellschaft in Berlin (Hohenzollernstr. 6).
Leisner, Lehrer in Waldenburg in Schlesien.
Leist, Fr., Bergrath in Eisleben.
Liebisch, Theodor, Dr. philos., Custos am Mineral. Museum der Universität in Berlin (N. Krausnickstr. 24 III).
Lossen, K. A., Dr., in Berlin (S. W. Kleinbeerenstr. 8).
Marquardt, P. Cl., Dr., in Cassel.
Meyer, Rud., Kunstgärtner in Potsdam.
Molly, Reg.-Rath in Potsdam.
Mosler, Bergmeister und Hilfsarbeiter im Handelsministerium in Berlin (Königgrätzerstr. 97).
Müller, Ober-Bergrath a. D. in Halle a. d. Saale.
Münter, J., Professor in Greifswald.
Nickhorn, P., Rentner in Braubach a. Rh.
Poll, Robert, Dr. med. in Thure bei Nakel. (Preussen).
v. Renesse, Königl. Bergrath in Osnabrück.
Reusch, Ferdinand, Rentner in Wiesbaden. (Adolphstr. 10).
Rhodius, Lehrer an der Bergakademie in Berlin.
Richter, A., General-Landschaftsrath in Königsberg in Pr. (Königsstr. Nr. 83a).

Robert, Dr. med., Prof. in Wiesbaden.
v. Rohr, Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Romberg, Director der Gewerbeschule a. D. in Görlitz.
Römer, F., Dr., Geh. Bergrath und Prof. in Breslau.
Rosenow, Hugo, Dr., Lehrer an der Sophien-Realschule in Berlin. (N. Linienstr. 115 I).
Roth, J., Dr., Prof. in Berlin. (Hafenplatz 1).
Sadebeck, Alexander. Dr., Prof. in Kiel.
Scheck, H., Dr. philos., in Hofgeismar bei Cassel.
Scheuten, A., Rentner in Wiesbaden.
Schleifenbaum, W., Grubendirector in Elbingerode am Harz.
Schlönbach, Salineninspector in Salzgitter.
Schmidt, Julius, Dr., in Wiesbaden.
Schmitz, Friedr., Dr., Privatdocent in Halle a. d. Saale.
Schollmeyer, Carl, Königl. Bergmeister u. Bergassessor in Beuthen.
Schuchard, Dr., Director der chemischen Fabrik in Görlitz.
Schwarze, Dr.. Geheim. Bergrath in Breslau.
Schweizer, A., Lehrer in Ebsdorf (Hannover).
v. Seebach, C., Dr., Prof. in Göttingen.
Serlo, Berghauptmann in Breslau.
Speyer, Oscar, Landesgeologe in Berlin (Lustgarten 6).
Temme, C., Bergdirector in Osnabrück.
Trenkner. W., in Osnabrück.
Ulrich, Königl. Bergmeister in Diez (Nassau).
Umber, Fr., Dr., Lehrer am Pomologischen Institut in Geisenheim.
Vüllers, Bergwerksdirecktor zu Ruda in Oberschlesien.
Wagner, Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Wedding, Dr., Bergrath in Berlin. (S. W. Tempelhof-Ufer).
Weiss, Ernst, Dr, Prof. in Berlin (Kurfürstenstr. 31).
Wenckenbach, Kön. Bergmeister in Weilburg.
Wetterhan, David, Privater in Frankfurt a. M. (Humboldstr. 19).
Winkler, Geh. Kriegsrath a. D. in Berlin (Schillstr. 17).
Zaddach, Prof. in Königsberg.
Zintgraff, August. in Dillenburg.

K. Ausserhalb Preussens.

Abich, Staatsrath und Akademiker in Tiflis.
Andrä, Hans, Landw. in Bourke, river Darling, N.-S.-Wales, Australien.
Aragon, Charles, Gen.-Ag. der Gesellsch. Vieille-Montagne in Rom.
Baur, C., Dr., Ingenieur in Stuttgart (Heidweg 14).
Bäumler, Ernst, Ober-Bergrath a. D. und Centraldirector der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft in Wien (IV. Heugasse 58).
v. Behr, J., Baron, in Löwen (Belgien).
Blees, Bergassessor a. D. in Metz.
Binkhorst van Binkhorst, Th., Jonkher, in Maestricht.

Bockholz, in Hof.
Böcking, G. A., Hüttenbesitzer in Abentheuerhütte in Birkenfeld.
Bosquet, Joh., Pharmaceut in Maestricht.
Brand, C., Dr., Dirigent der Chromfarbenfabrik in Alt-Orsova in d. Oesterr. Militärgrenze.
Briard, A., Ingenieur zu Mariemont in Belgien.
Bücking, H., Dr. philos. in Giessen. (Frankfurterstrasse).
van Calker, Friedrich, Dr. phil. in Tilburg (Nord-Brabant).
Castel, Anatol, Gutsbesitzer in Maestricht.
Castendyck, W., Director in Harzburg.
Dahl, Wilh., Reallehrer in Braunschweig.
Deimel, Friedr., Dr., Augenarzt in Strassburg.
Dewalque, Prof. in Lüttich.
Dewalque, Prof. in Löwen (Belgien).
Dörr, H., Apotheker in Idar.
Dörr, Lud., Apotheker in Oberstein.
Dressel, Ludwig, S. J., in Quito.
Dröscher, Friedrich, Ingenieur in Giessen.
von Dücker, F. F., Freiherr, Bergrath a. D. in Bückeburg.
Eck, H., Dr., Prof. am Polytechnicum in Stuttgart.
Eichhoff, Oberförster in Saarburg in Lothringen.
Emmel, Rentner in Stuttgart.
Erlenmeyer, Dr., Prof. in München.
Fassbender, R., Lehrer in Maestricht.
Firket, Adolph, Bergingenieur in Lüttich (St. Marie).
Föhrigen, Ober-Forstmeister in Schleswig.
Fromberg, Rentner in Arnheim.
Fuchs, Dr., Prof. in Meran in Tyrol.
Fühling. J. T., Hofrath und Prof. in Heidelberg.
Gille, J., Ing. au corps royal des Mines in Mons (rue de la Halle 10).
Gilkinet, Alfred, Doctor, in Lüttich.
Greve, Dr., Oberthierarzt in Oldenburg.
Grothe Prof. in Delft (Holland).
Grotrian, H., Kammerrath in Braunschweig.
Gümbel, C. W., Königl. O.-Bergr., Mitglied der Akad. in München.
Hartung, Georg, Dr., Particulier in Heidelberg.
Haynald, Ludwig, Dr., k. wirkl. Geh. Rath u. Erzbischof, Exc. in Kalocsa in Ungarn.
Hermes, Ferd., S. J., Ditton-Hall, Ditton near Warrington in England.
Herwig, Dr., Professor am Polytechnikum in Darmstadt.
Hildebrand, Fr., Dr., Prof. in Freiburg i. B.
Hofmann, Otmar, Dr., Bezirks-Arzt in Obernburg bei Aschaffenburg.
Hornhardt, F., Oberförster in Biesterfeld bei Rischenau (L.-Detmold).
Kanitz, Aug., Dr. phil., Prof. in Klausenburg in Siebenbürgen.
Karcher, Landgerichts-Präsident in Saargemünd.

Karsten, Herm., Dr., Prof. in Rostock.
Kawall, H., Pastor in Pussen in Kurland.
Kickx, Dr., Prof. in Gent.
v. Klippstein, Dr., Prof. in Giessen.
Krämer, E., Eisenhüttenbesitzer zu St. Ingbert (Rheinbayern).
Krämer, H., Eisenhüttenbesitzer in St. Ingbert.
Laminne, Victor, Apotheker u. Mitglied d. Medicinal-Commission von Limburg in Tongres.
Lehmann, Johannes, Dr. philos., in Leipzig.
Lindemann, Oberlehrer in Lemgo.
Ludwig, Fritz, Dr., Director der städtischen Realschule in Strassburg im Elsass.
Maass, Berginspector in Fünfkirchen in Ungarn.
Märtens. Aug., Oberförster in Schieder (Lippe-Detmold).
Martens, Ed., Prof. der Botanik in Löwen (Belgien).
Maurer, Friedrich, Rentner in Giessen.
Mayer, Ed., Landforstmeister in Strassburg (Kronenburgerstr. 27).
Meimaris, Stud. philos., in Mytilene auf Lesbos.
Menge, R., Steuerrath in Lemgo (Lippe-Detmold).
Miller, Konrad, Dr., Kaplan in Unter-Essendorf in Würtemberg.
von Möller, wirkl. Geh.-Rath, Exc. u. Oberpräsident in Strassburg.
von Möller, Valerian, Prof. an der Bergakademie in St. Petersburg.
Neinhaus, Wilh., Prof. am kais. Lyceum in Colmar.
Neumayr. Melchior, Dr. philos., Professor in Wien.
Nobel, Alfred, Ingenieur in Hamburg.
Nobiling, Theodor, Dr., Fabrikdirector zu Neuschloss bei Lampertheim, Grossherz. Hessen.
Oehmichen, Dr., Prof. der Landwirthschaft in Jena.
Oldham, Thomas, Prof. in Calcutta.
Ottmer, E. J., Professor in Braunschweig (Kasernenstr. 38).
Overbeck, A., Dr. in Lemgo (Lippe-Detmold).
Ploem, Dr. med., in Java.
Preyer, Dr., Prof. in Jena.
Reiss, Dr. philos., in Mannheim.
van Rey, Wilh., Apotheker in Vaels bei Aachen (Holland).
von Roehl, Platzmajor in Metz.
von Roenne, Ober-Bergrath in Strassburg (Münstergässchen 3).
Rörig, Carl, Dr. med., Brunnenarzt in Wildungen (Waldeck).
Rose, F., Dr., Prof. in Strassburg (Fegergasse 3).
Ruchte, S., Dr., Lehrer an der k. Gewerbeschule in Neuburg a. d. Donau.
Schemmann, C. J., Kaufmann (Firma Schemmann und Schulte), in Hamburg.
van Scherpenzeel, Th. Ad., Director de la Vieille-Montagne zu Valentin-Cocq, Station Yemeppe (Belgien).

Schrader, Carl, Apotheker in Metz.
Simens, Charles William, Dr., F. R. S. in London (3. Great George Street, Westminster).
von Simonowitsch, Spiridon, Dr. und Prof. in Tiflis.
de Sinçay, St. Paul, General-Director in Chenée bei Lüttich.
Schultze, Ludwig, Dr., Bankdirector in Hamburg.
Schumann, Geheimer Kriegsrath a. D., in Dresden.
Siemssen, G. Theodor, in Hamburg (Buschstr. 9).
von Strauss u. Torney, Regierungsrath in Bückeburg.
v. Strombeck, Herzogl. Kammerrath in Braunschweig.
Tecklenburg, Theod., Bergmeister in Bad Nauheim, Kr. Hanau.
Thywissen, Herm., Bergreferendar in Strassburg.
Tischbein, Oberforstmeister in Eutin, Fürstenth. Lübeck.
Ubaghs, Casimir, in Maestricht (Naturalien-Comptoir rue des blanchisseurs).
de Vaux, in Lüttich (Rue des Angis 15).
Wagener, R., Oberförster in Langenholzhausen (Fürstenth. Lippe).
Weissgerber, H., Hüttendirector in Giessen.
Wiester, Rudolph, General-Director der Bergwerks-Aktien-Gesellschaft Duxer Kohlenverein in Dux in Böhmen.
Winnecke, Aug., Dr., Prof. in Strassburg.
Wirtgen, Ferdinand, Apotheker in Ettenheim in Baden.
Wittenauer, G., Bergwerksdirector in Luxemburg.
Zartmann, Ferd., Dr. u. Dir. der Augenheilanstalt in Luxemburg.
Zirkel, Ferd., Dr., Prof. in Leipzig.

Mitglieder, deren jetziger Aufenthalt unbekannt ist

Badorf, Magnus, früher Lehrer a. d. Realschule in Augsburg.
Bastert, Aug., Grubenbesitzer, früher in Giessen.
Börstinghaus, Jul., Grubenrepräsentant früher auf Zeche Hannover bei Bochum.
Brockmann, General-Director, früher in Guanaxuato in Mexiko.
Burchartz, Apotheker, früher in Aachen.
von dem Busche, Freiherr, früher in Bochum.
Drees, Dr., früher in Fredeburg.
Dost, Ingenieur-Hauptmann, früher in Pillau (Reg.-Bez. Königsberg).
Forster, Theod., Chemiker, früher in Stassfurt.
Fürth, G., Dr., Arzt, früher in Bilstein bei Olpe.
George, Markscheider, früher in Oberhausen.
Gerstein, Ed., Dr. med., früher in Dortmund.
Hennes, W., Kaufmann und Bergverwalter, früher in Ründeroth.
Klaas, Fr. Wilh., Chemiker, früher in Othfresen bei Salzgitter.
Klinkenberg, Aug., Hüttendir., früher in Landsberg bei Ratingen.
Lenssen, Ernst, Chemiker früher in Rheydt.
Moll, Ingenieur und Hüttendirector, früher in Cöln.
Mundt, Hauptmann a. D., früher in Broicherhof bei Bensberg.
Regeniter, Rud., Ingenieur, früher in Cöln.
Rinteln, Catastercontroleur, früher in Lübbecke.

Roessler, Dr., Ingenieur, früher in Bonn.
v. Rykom, J. H., Bergwerksbesitzer, früher in Burgsteinfurt.
Schöller, F. W., Bergbeamter, früher in Rübeland.
Siegmund, Ad., Mineraloge, früher in Bonn.
Spieker, Alb., Bergexspectant, früher in Bochum.
Wagner, früher in Reudnitz bei Leipzig.
Welkner, C., Hüttendirector, früher in Wittmarschen bei Lingen.
Wüster, Apotheker, früher in Bielefeld.

Am 1. Januar 1876 betrug:

Die Zahl der Ehrenmitglieder	17
Die Zahl der ordentlichen Mitglieder:	
im Regierungsbezirk Cöln	222
» » Coblenz	118
» » Düsseldorf	207
» » Aachen	79
» » Trier	85
» » Minden	73
» » Arnsberg	363
» » Münster	48
In den übrigen Provinzen Preussens	128
Ausserhalb Preussen	112
Aufenthalt unbekannt	28
	1480

Seit dem 1. Januar 1876 sind dem Verein beigetreten:

1. Wandesleben, Bergreferendar in Bonn.
2. Maruhn, K., Bergwerksdirector in Linz am Rhein.
3. Gemmel, Lothar, Königl. Gerichts-Schreiber in Boppard.
4. Königl. Bergwerksdirection in Saarbrücken.
5. Stadt Barmen.
6. Jung, Ernst, Bergwerksbesitzer in Kirchen.
7. Siebel, Walther, Bergwerksbesitzer in Kirchen.
8. Schulte, Eberh., Dr., Fabrikbesitzer in Bonn.
9. Dittmer, Adolf, Dr., Hamm a. d. Sieg.
10. Lang, Wilhelm, Verwalter in Hamm a. d. Sieg.
11. Klein, Abtheilungsbaumeister in Trier.
12. Tampke, Dr. med., in Trier.
13. de Nys, Oberbürgermeister in Trier.
14. Mohr, Emil, Banquier in Trier.
15. Heidemann, J. N., General-Director in Cöln.
16. Hartmann, C., Major a. D. in Trier.
17. Laigneaux, C., Betriebsdirector in Klein Rosseln.
18. Geller, Robert, Stadtverordneter und Handelsrichter in Trier.
19. Schröder, Director in Jünkerath bei Stadtkyll.
20. Overmann, Alfred, Zahnarzt in Cöln (Richartzstrasse 14).
21. Selb, Franz, General-Director in Sinzig a. Rh.
22. Spannagel, Rudolph, Regierungs- und Baurath in Trier.
23. Herder, August, in Euskirchen.
24. Barthold, Wilh., Bergrath in St. Johann a. d. Saar.
25. Overzier, Ludwig, Dr. phil., in Köln (Benesisstrasse 57).

Zu Mallet's Theorie der vulkanischen Kraft.

Von A. von Lasaulx.

Als ich die Uebersetzung der Mallet'schen Abhandlung »über vulkanische Kraft« unternahm (Seite 125, des vorig. Jahrganges dies. Verhandl.), hatte ich keineswegs die Absicht, nun auch die Vertretung und Verfechtung der darin ausgesprochenen Ansichten den von deutschen Fachgenossen etwa gegen dieselben gemachten Einwürfen gegenüber auf mich zu nehmen. Ich selbst hätte wohl noch weitere Bedenken gegen die Theorie des Autors vorbringen können, mehr, als ich in den wenig Anmerkungen gethan, die ich vorzüglich zur Ergänzung literarischer Nachweise beifügen zudürfen glaubte. Aber den Uebersetzer hielt ein gewisses Pietätsgefühl gegen den hochgeschätzten Autor zurück. So kann es mir natürlich nun auch nicht in den Sinn kommen, die von deutschen Forschern ausgehenden kritischen Besprechungen der Mallet'schen Arbeit meinerseits wieder zu discutiren. Um so weniger kann ich mich dazu veranlasst fühlen, als die in einigen dieser Kritiken, so besonders in der vortrefflichen und in jeder Beziehung sachlichen Besprechung der Mallet'schen Theorie durch Herrn J. Roth (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1875. S. 550) gemachten Einwürfe zum Theil mit eigenen Bedenken gegen die Theorie zusammenfallen. Nur gegen ungerechte und unrichtige Kritik muss ich im Interesse meines englischen Autors aufzutreten mich für verpflichtet halten. Als eine solche muss ich aber die Besprechung der Mallet'schen Arbeit nach meiner Uebersetzung durch Herrn O. Lang in den Gött. gel. Anz. 1875. S. 1614 bezeichnen.

Die Einwürfe, welche von Seiten dieses Referenten gegen die geologischen oder richtiger gesagt idealen Voraussetzungen des Autors gemacht werden, kann ich im Einzelnen hier übergehn. Dieselben sind in einer grossen Zahl von englischen und auch in deutschen Abhandlungen[1]) nach so vielseitigen Gesichtspunkten hin erörtert, dass es kaum nöthig erscheint, dessen zu gedenken, was Herr O. Lang dagegen vorbringt. Am Schlusse seines Referates S. 1632 sagt derselbe: »Es ist also, um kurz zu wiederholen, Mallet's Hypothese verwerflich, weil sie auf fraglichen Voraussetzungen, einer unrichtigen mathematischen Formel und nichtssagenden Experimenten beruht.« Wenn ich auf den ersten dieser Grüdne auch nicht näher eingehe, so kann ich doch die Be-

1) Vgl. auch: Falb: Gedanken u. Studien über den Vulkanismus Graz 1875. Nachtrag S. 313.

merkung nicht unterdrücken, dass es wohl nicht ganz logisch erscheint, eine Hypothese zu verwerfen, weil sie auf fraglichen Voraussetzungen beruht. Sind denn nicht die Grundlagen weitaus der meisten geol. Hypothesen in gewissem Sinne fragliche Voraussetzungen? Wird nicht die Wahrscheinlichkeit fraglicher, theoretischer Voraussetzungen erst dadurch gesteigert, dass die aus einer Hypothese abgeleiteten Erscheinungen mit wirklich beobachteten sich übereinstimmend erweisen? Nicht fragliche Voraussetzungen, solange sie nicht wirklich als falsch zu erweisen sind, machen eine Hypothese verwerfbar, sondern nur die mit der Wirklichkeit contrastirenden Consequenzen einer Hypothese.

In der That legt nun auch der Referent das grösste Gewicht offenbar auf die von ihm angeblich entdeckte Unrichtigkeit der mathematischen Formel, aus der Mallet die Nothwendigkeit der Zermalmung der Materialien der festen Erdrinde durch die eigene Schwere herleiten zu können glaubte. Der Streit dreht sich um die Formel: $T = \frac{P\varrho}{2}$ (p. 51 oder S. 174 der Uebersetzung). Von dieser Formel sagt Herr O. Lang S. 1628 seines Referates nach einigen mindestens überflüssigen Auslassungen über »das Blendwerk der Hölle« der mathematischen Beweise, für die dem Referenten »die Einfalt des Glaubens« fehlt, weshalb er die »grossen Integrale für grosse Irrwische« erklärt, wie folgt: »Ob die Formel richtig abgeleitet und ob sie in andern Fällen als dem vorliegenden brauchbar ist, bleibe hier ganz unberücksichtigt: für den vorliegenden Fall aber erweist sich die Formel als falsch. Um ihre Unrichtigkeit zu erkennen, bedarf es keiner grossen mathematischen Kenntnisse, sondern nur klaren Menschenverstandes. Nach der für das Erdgewölbe von Mallet modificirten Formel:

$$T = 2000\ P$$

würde nämlich der tangentiale Druck im Gewölbe um das 2000fache des Gewichtes eines aus der Gewölbe-Schale selbst geschnittenen Würfels wachsen; die Unrichtigkeit dieser Behauptung fällt in die Augen, wenn man Proben auf die Formel macht und unter Benutzung der von Mallet angegebenen Daten rechnet (1 Kub. Fuss Gestein = 178 ℔ und 2240 ℔ = 1 Tonne); da findet man den tangentialen Druck T innerhalb des Erdgewölbes auf denselben einen Q. F. Fläche bei

1′ Dicke der Erdkruste	zu 158	Tonnen
bei 1000′ » »	» 158,929	»
» 6000′ (= 1 engl. Meile)	» 953,572	»

Nach Mallet würde nun ein derartiger Druck von etwas über 2000 Tonnen zur Zermalmung genügen; wir würden da den wunderbaren Fall haben, dass ein Gewölbe von nur 1′ Dicke sich selbst tragen könne, ein solches von 1000′ oder gar 6000′ Dicke durch tangentialen Druck zermalmt werde.

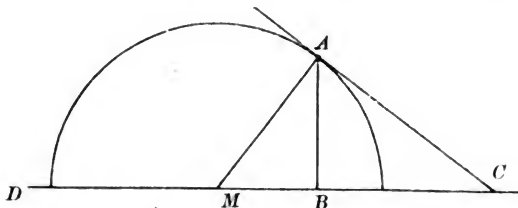
Betrachten wir aber die Mallet'sche Formel genauer, so finden wir, dass die in derselben enthaltene Zahl 2000 eine benannte Zahl ist und zwar eine von P, womit dem Gebrauche gemäss Gewichte gemeint sind, ganz abweichend benannte Zahl. Sie bedeutet nämlich 2000 englische Meilen entsprechend dem $\frac{\varrho}{2}$ der ersten Formel und könnte man ebenso gut, um eine höhere Zahl zu erhalten 2000×6000, nämlich Fuss dafür einsetzen: Mallet multiplicirt hier Längsmaasse mit Gewichten, Meilen mit Tonnen und präsentirt uns das Product ruhig als Tonnenzahl!!«

Soweit der Referent.

Das ist seine eigenste Entdeckung, von der er es wunderbar findet, dass sie nicht schon von einem früheren Kritiker gemacht worden ist. Es erscheint in der That auffallend, dass ein Mann wie Mallet, der doch vielfach mit mathematischen Formeln Umgang gehabt, einen solchen groben und elementaren Verstoss hätte begehen sollen, wie das nach Herrn O. Lang's Auseinandersetzung den Anschein hat. Aber es hat in der That der blosse klare Menschenverstand, dessen sich Herr Lang so sehr rühmt, hier nicht ausgereicht, Mallet zu verstehen. Hätte der Referent sich lieber nicht so sehr auf diesen klaren Menschenverstand verlassen, sondern vielmehr den Beirath eines Mathematikers, trotz seines Misstrauens gegen deren »verblüffende« Deductionen, erbeten, so würde er wohl nicht zu einem solchen totalen Missverständniss der Formel sowohl wie der Rechnung gekommen sein. Mallet's Formel und Rechnung sind trotz Herrn O. Lang vollkommen richtig.

Der bereitwilligen Hülfe meines verehrten Freundes Prof. Kortum in Bonn verdanke ich die im folgenden mitgetheilte einfache und direkte Beweisführung für die Richtigkeit der von Mallet angewendeten Formel. Mallet leitet dieses Resultat aus einem allgemeineren ab, welches seinerseits allerdings vermittelst einer von Lagrange in dessen mecanique analytique angestellten Betrachtung geschlossen werden kann. Ich lasse den direkten Beweis um so eher hier folgen, als er frei ist von den von Herrn O. Lang anscheinend so perhorrescirten integralen Irrwischen. Man denke sich eine Hohlkugel, deren Dicke gegen ihren inneren Radius ϱ als verschwindend klein betrachtet werden kann. Die Theile dieser Hohlkugel mögen gegen ihren Mittelpunkt mit einer Kraft P angezogen werden, in Folge dessen wird in der Fläche der Hohlkugel ein tangentialer Druck T entstehen, dessen Grösse zu berechnen ist. Zu diesem Zweck möge die Kugel in einem grössten Kreise (Aequator) durchschnitten gedacht und die eine Hälfte auf eine feste Ebene Fig. 1 DC aufgelegt werden, dann soll zunächst der Druck der ganzen Halbkugel-Schaale gegen jene feste Ebene gesucht werden. Man

denke sich die Schaale in so kleine Stücke zerlegt, dass jedes solches Stückchen als eben betrachtet werden kann: ς sei die Fläche eines solchen Stückchens. A sei ein Punkt innerhalb desselben. Durch A und den Mittelpunkt M der Schaale lege man eine Ebene senkrecht auf jene feste Ebene DC, so dass die erstere in der Figur als die Ebene der Zeichnung genommen wird. Die Kraft, mit welcher das



Stückchen ς gegen M gezogen wird, ist gleich P . ς, von ihr brauchen wir nur die in die Richtung senkrecht gegen die feste Ebene fallende Componente, welche, wenn B den Fusspunkt des von A auf die feste Ebene DC gefällten Perpendikels bezeichnet, den Werth P . ς . cosMAB hat. Es ist aber $\sphericalangle$ MAB = $\sphericalangle$ ACB, wenn AC Tangente des Halbkreises im Punkte A; ferner ist $\sphericalangle$ ACB zugleich der Neigungswinkel der Tangentialebene, im Punkte A an die Kugelschaale gelegt, gegen die feste Ebene; demnach ist ς . cosACB der Flächeninhalt der Projection des Stückchens ς auf die feste Ebene. Der von uns gesuchte Druck der Schaale gegen die feste Ebene ist aber die Summe aller dieser einzelnen Componenten, von denen wir eben eine berechnet haben, für diese Summe kommt P multiplicirt mit der Summe aller Projektionen der einzelnen Stückchen ς auf die feste Ebene; letztere Summe ist nichts anderes, als die Fläche eines Kreises mit dem Radius ϱ, also: $\pi\varrho^2$; demnach ist der gesuchte Druck $= P \, . \, \pi\varrho^2$. Um hieraus T, den tangentialen Druck bezogen auf die Längeneinheit, zu erhalten, haben wir nur noch durch die Länge des Kreises, mit welchem die Schaale auf der festen Ebene aufliegt und auf welcher sich der Druck $P \times \pi\varrho^2$ der ganzen Halbkugelschaale gleichmässig vertheilt, zu dividiren, darnach kommt:

$$T = \frac{P \times \pi\varrho^2}{2\pi\varrho} = P \times \frac{\varrho}{2}.$$

Das ist aber die von Mallet angewendete Formel.

Ob sie nun für den vorliegenden Fall durch Rechnung falsch angewendet ist, wie weiterhin Herr O. Lang beweisen zu können glaubt, wollen wir sehen. Um auch hier die missverständliche Auffassung des Herrn Kritikers aufzuklären, muss die Bedeutung der Buchstaben P und T nochmals hervorgehoben werden. P bedeutet die Kraft, mit welcher

die Flächeneinheit der Kugelschaale gegen den Mittelpunkt gezogen wird, also das Gewicht der Flächeneinheit der Schaale, T aber den tangentialen Druck auf die Längeneinheit in der Schaale, also den Druck auf den Rand eines in die Schaale gemachten Schnittes von der Länge Eins. So müssen die Symbole P und T verstanden werden, wenn die abgeleitete Formel einen Sinn haben soll und so versteht sie auch Mallet. Da demnach P das Verhältniss eines Gewichtes oder Druckes zu einer Fläche, T das Verhältniss eines Gewichtes zu einer Länge bezeichnet, so wird man, um T zu erhalten, P mit einer Länge, hier $\frac{\varrho}{2}$, multipliciren müssen und wenn Herr O. Lang sagt: »Mallet multiplicirt hier Längsmaasse mit Gewichten, Meilen mit Tonnen und präsentirt uns das Produkt ruhig als Tonnenzahl«, so vergisst er eben, dass das mit dem »Längsmaass« multiplicirte Gewicht das Verhältniss eines Gewichtes zu einer Fläche ist, die »Tonnenzahl« aber das Verhältniss eines Gewichtes zu einer Länge. Ebenso gut könnte Herr O. Lang sagen, wenn Jemand den Schluss zieht, dass 20 Ellen eines Stoffes, von welchem 2 Ellen 3 Groschen kosten, einen Thaler werth sind, der Rechner multiplicire Ellen mit Groschen, während er doch das Verhältniss von Groschen zu Ellen mit Ellen multiplicirt.

Endlich ist nun auch der Herr Recensent dadurch irre geführt worden, dass Mallet seiner Kugelschaale, der Erdkruste, seine Längeneinheit, die englische Meile, welche gegen den Erd-Radius als verschwindend klein angenommen werden kann, zur Dicke gegeben hat. Hierdurch ist in Mallet's Anwendung T allerdings zufällig zugleich der horizontale Druck in der Erdrinde auf die Quadratmeile und dieses hatte Herrn O. Lang verleitet, dem Buchstaben T auch generell die Bedeutung eines Druckes auf die Flächeneinheit beizulegen. Bei der Rechnung, welche er anstellt, um zu beweisen, dass die Formel Mallet's »falsch sei«, legt er den Fuss als Längeneinheit zu Grunde, nimmt zuerst die Dicke der Erdrinde auf 1' an und erhält ganz richtig den tangentialen Druck auf einen □' der Erdrinde. Hierauf nimmt er 1000' als Dicke der Rinde; die Formel gibt ihm alsdann den Druck in einem Schnitt der Erdrinde von 1' Länge und 1000' Tiefe, also, wie zu erwarten, das 1000fache des vorigen Resultates: Herr Lang glaubt aber, nun auch hier den tangentialen Druck auf »denselben einen Quadratfuss Fläche« zu erhalten, während er doch in Wirklichkeit den tangentialen Druck auf eine Fläche von 1' Breite und 1000' Höhe (oder Tiefe) erhält. Ebenso ist natürlich, wenn er nun die Rinde 6000' dick annimmt, der tangentiale Druck, welcher auf 1' Länge eines in die 6000' dicke Schaale gemachten Schnitts, also auf eine Fläche von 6000□' kommt,

das 6000fache des ersten Resultates, es ist dieses aber nicht, wie Herr Lang meint, der tangentiale Druck auf einen Quadratfuss.

Die mit einer auffallenden Zuversichtlichkeit von Herrn O. Lang ausgesprochene Verurtheilung der in Rede stehenden Mallet'-schen Formel und Rechnung ist daher eine durchaus ungerechtfertigte. Je mehr es ihr aber an wirklich mathematischer Einsicht fehlt, um so eher hätte eine etwas bescheidenere Einkleidung dieser missverständlichen Kritik passend erschienen.

Ich will hier nebenbei nur noch bemerken, dass Herr Prof. Kortum auf meine Bitte auch die in § 85 meiner Uebersetzung enthaltene nach Mallet von Stokes herrührende Entwicklung untersucht und dieselbe, wie das bei Stokes nicht anders zu erwarten war, vollkommen richtig befunden hat.

Wenn ich nun meinem Recensenten gegenüber die Richtigkeit der Mallet'schen Formeln hier nachdrücklich hervorhebe, so will ich nicht unterlassen, um einer ferneren irrthümlichen Auffassung Seitens desselben vorzubeugen, hier sogleich hinzuzufügen, dass ich hierdurch Mallet nur in so weit Recht geben will, als ich die aus den bei ihm gemachten Voraussetzungen abgeleiteten analytischen Schlüsse für richtig halte. Eine ganz andere Frage ist es, ob diese analytisch richtigen Resultäte nicht durch die mit der Wirklichkeit nicht congruirenden Voraussetzungen sich dennoch als nicht stimmend erweisen. Aber in Bezug auf die blosse mathematische Deduktion ist Mallet vollkommen im Recht.

In Bezug auf den dritten Punkt der von Herrn O. Lang ausgesprochenen Verurtheilung, dass die von Mallet ausgeführten Experimente nichtssagend seien, kann ich gleichfalls dem Recensenten den Vorwurf nicht ersparen, dass er auch hierbei in der Geringschätzung derselben über das Maass hinausgeht. Eine entscheidende Beweiskraft kann freilich den Experimenten Mallet's nicht zugesprochen werden, aber immerhin sind sie weit davon entfernt, nichtssagend zu sein. Es wirft ein eigenthümliches Licht auf die Auffassung des Recensenten von experimentellen Versuchen, wenn er besonders hervorhebt, dass sie die Vorgänge in der Natur nicht getreu wiederspiegeln. Das wird auch Mallet nicht haben behaupten wollen. Es kann sich dabei überhaupt nur um Erreichung mehr oder weniger angenäherter Verhältnisse handeln. Dass aber über die Verhältnisse der Gesteinsbildung und der physikalischen Vorgänge bei der Erstarrung auf experimentellem Wege etwas zu lernen ist, steht trotz der entgegenstehenden »niederdrückenden« Ueberzeugung des Herrn O. Lang doch fest. Seine Folgerung, dass bei noch verbessertem Experimente gar keine Contraktion, sondern sogar eine Expansion im Momente der Erstarrung sich ergeben möge, so gänzlich unbegründet dieser Schluss auch einstweilen noch ist, spricht doch eine gewisse Hoffnung auf Resultate solcher Ex-

perimente aus, die man bei der wegwerfenden Verurtheilung Seitens des Recensenten kaum bei demselben hätte vermuthen sollen.

Es mag mir erspart sein, eines Näheren hierauf einzugehen, nachdem ich für den Punkt der Kritik des Herrn O. Lang, den er selbst als den wichtigsten erklärt: seine Verurtheilung der mathematischen Formel und Rechnung Mallet's, gezeigt habe, dass sich hierbei der Kritiker durchaus im Irrthum befindet. Die schliesslich gegen Mallet mit einer gewissen Herablassung ausgesprochene Anerkennung, »dass man sich erinnern möge, dass derselbe vulkanischen Erscheinungen lange Zeit und mit grossem Scharfsinne nachforschte und zu den meistverdienten diesbezüglichen Forschern zählt«, erscheint aus dem Munde des Recensenten vollkommen überflüssig. Die Bedeutung Mallet's für die dynamische Geologie bedarf nicht des Lobes des Herrn O. Lang.

Zum Schlusse noch eine kurze persönliche Abwehr. Herr O. Lang sagt S. 1627 seines Referates, dass ich in Anm. 4 meiner Uebersetzung darzulegen versuche, »dass bei den obwaltenden Druck- und Wärmeverhältnissen Wasser bis zu den vulkanischen Heerden treten könne.« Diese Auffassung meiner Anmerkung ist eine missverständliche. Durch das, was Herr Lang ein Rechenexempel zu nennen beliebt, suche ich im Gegentheile gerade zu beweisen, dass eben solche Rechenexempel nicht zu gesicherten Resultaten führen, den Resultaten derselben spreche ich (S. 140) jede gesicherte Bedeutung ab.

Den mir in den Schlussworten seines Referates gemachten Vorwurf, dass die deutsche Uebersetzung holperig und der Satzbau mehr englisch als deutsch sei, will ich durchaus nicht ganz zurückweisen. Hervorheben möchte ich aber, dass ein möglichst enges Anpassen an den englischen Wortlaut mir durchaus nöthig erschien und ich dieses besonders dort, selbst auf Kosten eines etwas glatteren deutschen Styles erstrebt habe, wo im Deutschen durchaus veränderte Satzbildungen erforderlich geworden sein würden. Der eigenthümliche und ungewöhnliche Styl des englischen Originales erhöhte die Schwierigkeiten der Uebersetzung, wie Jeder zuzugeben geneigt sein dürfte, der das Original gelesen. Dass Herr O. Lang diesen stylistischen Mangel der deutschen Uebersetzung hervorhebt, lässt vermuthen, dass er ganz besondern Werth auf stylistische Vollkommenheit legt und da möchte ich seiner Aufmerksamkeit die Durchsicht seines Referates empfehlen, er wird dann vielleicht Worte wie: Geltendlassung S. 1619 (wenn noch wenigstens Geltenlassung) oder Sätze wie S. 1620: »Die Einschiebung eines rückschreitenden Punktes in die Reihe der Dichtigkeitszunahmen« für die Zukunft aus seinem Style verschwinden lassen.

Breslau, im April 1876.

Ueber Gänge und Ausscheidungen von Faserkalk in einem Dachschieferbruche bei Wildungen.

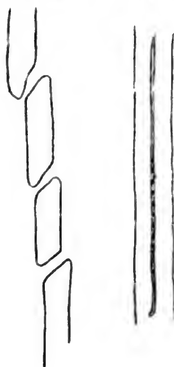
Von Ober-Bergrath **Müller** in Halle a/S.

Bei meinem letzten Aufenthalte im Bade Wildungen — Juni 1875 — veranlasste mich die an dortigen Terrassenmauern von der Halde eines benachbarten, in der Gemarkung von Reinhardshausen gelegenen Dachschieferbruchs – dem Hahndorfer, eine kleine Stunde westlich vom Bade — bemerkte Regelmässigkeit und Schärfe der im Dachschiefer sehr gradlinig, und parallel aufsetzenden kleinen Gänge von Faserkalk zu einem Besuche dieses Bruches, und ich fand schon auf der Halde dergleichen Gangbildungen und ausserdem ein merkwürdiges Vorkommen von Ellipsoiden, aus demselben Faserkalk bestehend.

Der dem Oberdevon angehörige Dachschiefer (dem die Wildunger Quellen entsteigen und der in der Umgegend mehrfach von Grauwackenkuppen und Kieselschieferrücken durchbrochen, nach N.-W. und S.-O. von Culm und Kohlenkalk, nach Osten vom Zechstein und gegen Westen vom bunten Sandstein überlagert wird) streicht im Bruche h. 5 und fällt gegen Süden. Schieferung und Schichtung stimmen überein.

Jene Gangbildungen betreffend, so ist nun zunächst das gewöhnliche Vorkommen zu erwähnen, wonach der bis höchstens $\frac{3}{8}''$ rh. mächtige Gang aus zarten Kalkstengeln besteht, die sich an beiden Seiten des Nebengesteins rechtwinklig, aber meist etwas gebogen ohne Saalband anlegen und einander berühren, wenn sich nicht, was meistens der Fall ist, ein schwarzer Thonschieferschmitz in der Mitte dazwischen legt.

Fig. 1.



weisse Naht (ohne Thonschieferschmitz).

Fig. 2.



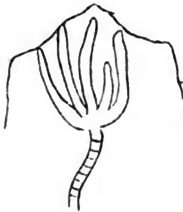
Thonschieferschmitz.

Die interessanten Erscheinungen bei diesen Gängen bestehen nun darin, dass ein Gang in nur ca. 1″ Entfernung von einem anderen, ihm parallelen und ungestört gradlinig fortlaufenden, in mehrere Theile getrennt wird, die dasselbe Streichen beibehalten, von denen aber jeder Theil für sich zur Seite geschoben ist, Fig. 1, dass sich ferner, wie es scheint durch diagonales Eindringen des Dachschiefers, vielleicht veranlasst

durch eine kurze Gabelung der Grenzspalte, Abschnürungen im Gange bilden, und zwar so, dass das Ende des abgeschnürten Gangtheils etwas zur Seite gebogen wird und sich blattspitzenartig auskeilt, Fig. 2, endlich dass mittelst einfacher oder doppelter Gabelung des Ganges knospenartige Bildungen Fig. 3, entstehen. Namentlich erscheinen die blattähnlichen Spitzen der Auskeilungen an den abgeschnürten Gangenden von Interesse, was durch ein ganz ähnliches noch schärfer ausgeprägtes Vorkommen an den oben erwähnten Kalk-Ellipsoiden erhöht wird.

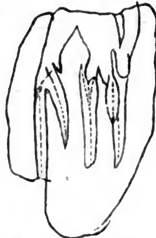
Fig. 3a.





Der Stiel dieses, entfernt an eine Encrinitenkrone erinnernden Gebildes ist durch eingeschobene Blättchen des Nebengesteins wie gegliedert.

Fig. 3b.

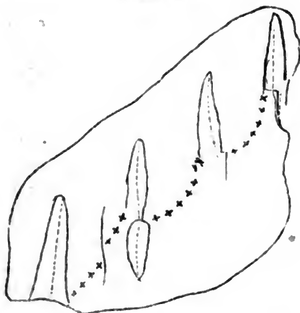


Was nun diese Ellipsoiden von Faserkalk betrifft, so liegen solche auf den betreffenden Handstücken bis zu vier Individuen von $1^1/_2$ bis 3'' Länge in Entfernung von $^1/_2$ bis 1'' parallel nebeneinander. Sie enden nach der langen Axe in eine scharf ausgeprägte, etwas gebogene Weidenblatt-ähnliche Spitze, in welcher sich der oben erwähnte schwarze Thonschieferschnitz in der Mitte bis zur Spitze fortzieht.

Diese Ellipsoiden Fig. 4 sind von einer eisenschüssigen rostbraunen Kluft (++++) in der Figur durchsetzt, oder vielmehr nur in sofern modifizirt, als sie durch dieselbe ein wenig zusammengedrückt und fast unmerklich verschoben erscheinen, gleichzeitig aber modifiziren sie ihrerseits die Kluft, indem sich solche an jedem Individuo etwas heraufzieht und und erst jenseit desselben das frühere Streichen wieder annimmt.

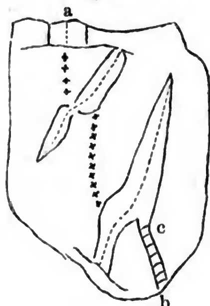
Diese Kluft, welche mit der langen Axe des Ellipsoiden einen Winkel von ungefähr 45° bildet, ist die taube und ganz kurze Fort-

Fig. 4.



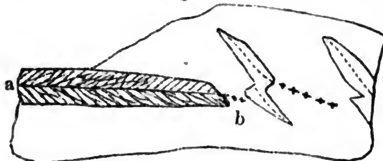
(Auf der Rückseite weder Gang noch Kluft, nur die Ellipsoiden.)

Fig. 4'.



(Auf der Rückseite der Gang in der Richtung a b, ohne Ellipsoiden.
Bei c bricht der Gang auf die Oberseite durch und erscheint gegliedert durch Blättchen des Nebengesteins.

Fig. 4''.



(Auf der Rückseite wie ad 4', auf der Oberseite a b auch der Gang durch Blätter des Nebengesteins geschuppt.)

setzung eines mit Faserkalk ausgefüllten Ganges der oben beschriebenen gewöhnlichen Art, der sich schon auf der Rückseite des Handstücks in vollkommener Ausbildung zeigt.

Die Seite des Handstücks, auf welcher die Ellipsoiden liegen, ist durch die eisenschüssige Kluft schmutzig braun gefärbt, aber nur auf der einen Seite der Kluft, die Seite wo der Gang aufsetzt gar nicht. Jenes Verhalten scheint darauf zu deuten, dass beide Hälften des Stückes nicht demselben Niveau angehören, dürfte aber wohl natürlicher dadurch zu erklären sein, dass eine durch die Kluft hervordringende Infiltrationsflüssigkeit bei geneigter Lage des Schiefers nur der an der unter der Kluft gelegenen Seite herabfliessen, die darüber liegende also auch nicht färben konnte.

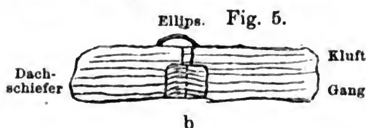
Uebrigens machen diese Ellipsoiden — wenn es erlaubt ist von nur 3 Handstücken zu schliessen, von denen 2 auf der Rückseite den gradlinigten Gang, 1 auf einer Seite nur die Kluft mit den Ellipsoiden, auf der anderen nur letztere ohne Kluft zeigt — den Eindruck, als seien sie Ausscheidungen aus dem Dachschiefer, also

wohl nur zufällig mit den Klüften und Gängen in Berührung gekommen, und da auch letztere ihre Ausfüllung wohl unzweifelhaft dem Nebengestein, dem Kalkgehalt des Dachschiefers verdanken, so bestände vielleicht der ganze Unterschied zwischen den beiden formell so sehr verschiedenen Vorkommen darin, dass die Ellipsoiden ihre Entstehung ganz kurzen, sich nach beiden Seiten gleich wieder auskeilenden Sprüngen, die Gänge aber etwas später entstandenen, längeren Spalten verdanken; etwas späteren, weil, wie oben angegeben, Ellipsoide und Kluft sich gegenseitig modifiziren.

Immerhin bleibt die wohl seltene Form der mehr gedachten Ausspitzung und die Abschnürung merkwürdig. Die Verschiebung der einzelnen Gangtheile zur Seite (Fig. 2) lässt sich vielleicht einfach auf Ausfüllung von Rissen zurückführen, die nebeneinander absetzten.

Uebrigens sei noch in Betreff des etwaigen causalen Zusammenhangs der Ausfüllungsmasse bei den beiden in Rede stehenden Vorkommnissen der Gänge und der Ellipsoiden, angeführt, dass das Handstück, welches auf der einen Seite die letzteren mit der tauben Kluft, auf der anderen Seite den mit Faserkalk ausgefüllten Gang zeigt (Fig. 4'), an dem einen Ende bei a einen Zusammenhang der Gangausfüllung mit dem Kalk der Ellipsoiden deutlich erkennen lässt, während am anderen Ende bei b sehr deutlich zu bemerken ist, dass die Gangausfüllung nicht durch die ganze Dicke des Handstückes geht (Fig. 5), sondern etwa nur $^2/_3$ derselben einnimmt, das andere Drittheil aber (ca. $^1/_4''$) nur von der tauben Kluft (Fortsetzung des Ganges) durchsetzt wird, über welcher die Ellipsoiden ausgebreitet liegen.

Fig. 5.



Ob die Gänge, welche offenbar die Qualität des brauchbaren Schiefers beeinträchtigen würden, bis zu ihm herunter setzen, ob sie sich nur im Hangenden oder auch im Liegenden des benutzbaren Dachschiefers finden, behalte ich mir vor, bei nächster Anwesenheit wo möglich zu ermitteln.

Ausserdem finden sich Klüfte und Drusen mit Kalk- und Braunspath als Ausfüllung, zum Theil krystallisirt, häufig im Dachschiefer, oft auch mit Schwefelkies- und Kupferkies-Funken.

Von Versteinerungen wurde nichts bemerkt, doch hat v. Dechen im benachbarten Culm, wie am Abhange des Pferdsberges, Pflanzenabdrücke und Goniatites crenistria gefunden.

Correspondenzblatt.

№ 2.

Bericht über die XXXIII. General-Versammlung des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen.

Die Wahl von Trier für die diesjährige Zusammenkunft der Gesellschaft am 6. und 7. Juni konnte voraussichtlich schon als eine den Interessen des Vereins sehr förderliche bezeichnet werden. Nicht nur, dass viele Mitglieder durch die Vereinszwecke an sich zu einer Betheiligung angeregt wurden, auch der besondere Reiz, die so prächtige gelegene Stadt mit ihren grossartigen Ueberresten römischer Herrlichkeit einmal wieder zu sehen oder kennen zu lernen, hatte offenbar nicht verfehlt, einen zahlreichen Besuch herbeizuführen. Die Anwesenheit der Herren Ober-Berghauptmann Krug von Nidda aus Berlin, Berghauptmann Brassert aus Bonn und Geheimer Bergrath Achenbach aus Saarbrücken hatte aber namentlich noch die erfreuliche Veranlassung gegeben, dass die dem Bergfache angehörigen Vereinsgenossen in grosser Zahl vertreten waren. Schon am 5. Juni Mittags trafen die auswärtigen Gäste von verschiedenen Seiten mit der Eisenbahn ein, wo sie von einem Lokalcomité, an dessen Spitze Herr Oberbürgermeister de Nys stand, freundlichst empfangen wurden und sehr bald erfuhren, dass für die Zwecke der Versammlung und die Annehmlichkeiten der Mitglieder in der umsichtigsten Weise Sorge getragen worden war. Am Abend fand eine Vereinigung zu gegenseitiger Begrüssung in den Gartenräumen des Casino statt, in welchem Gebäude auch die Gesellschaft an den folgenden Tagen ihre wissenschaftlichen Zusammenkünfte halten sollte.

Dienstag den 6. Juni bald nach 9 Uhr wurde die erste Sitzung durch den Herrn Vereinspräsidenten, Excellenz von Dechen, vor etwa 120 Personen eröffnet, denen im Laufe der Vorträge sich noch eine grössere Anzahl zugesellte. Herr Oberbürgermeister de Nys, welcher zunächst das Wort erhielt, bewillkommnete die Versammlung im Namen der Stadt mit herzlicher Ansprache und gedachte dabei der angenehmen Erinnerung, in welcher die Zeit von 1861 noch stehe, wo Trier ebenfalls die Freude gehabt habe, diese Gesellschaft hier tagen zu sehen. Der Präsident Herr von Dechen nahm hierauf Veranlassung sich in Kürze über die Ziele des Vereins zu äussern und bemerkte, dass sie doppeltes verfolgten: einmal die Erforschung der Naturvorkommnisse der beiden Provinzen, welchem Zweck bereits viele Männer ihre wissenschaftliche Thätigkeit gewidmet hätten, das andere Mal, die Verbreitung der Liebe zu den Naturwissenschaf-

ten und diese auf immer weitere und auch solche Kreise auszudehnen, welche das Studium der Natur nicht als Hauptzweck betrachteten. Es muss daher ein Bestreben des Vereins sein, soviel als möglich Mitglieder zu werben, wozu denn gerade die Wanderversammlungen als Mittel diesem Zweck entsprechen. Dabei versteht sich aber von selbst, dass der Zutritt zu denselben auch ohne Mitgliedschaft zu gewähren sei, da wir ja nur wünschen können, dass man erst Kenntniss von unsern Bestrebungen nehme, um darauf hin die Aufnahme als Mitglied nachzusuchen.

Der Vereins-Secretär Prof. Andrä verlas hierauf den nachstehenden Bericht über die Lage und Wirksamkeit des Vereins im Jahre 1875.

Am Jahresschluss 1874 zählte der Verein 1486 Mitglieder. Hiervon schieden im Laufe des Jahres 1875 die nachfolgenden 34 ordentlichen Mitglieder durch den Tod aus: Professor Argelander, Ober-Bergrath Bluhme, Buchhändler Aimé Henry, Professor Franz Ritter und Geheimer Sanitätsrath Wolff, sämmtlich in Bonn, Kaufmann Louis Eltzbacher in Cöln, Berggeschworner Liste in Deutz, Fabrikbesitzer Mondorf in Mehlem, Spinnereibesitzer Jung und Apotheker Kraemer in Kirchen, Wilh. Lossen auf Concordiahütte bei Bendorf, Baumeister Augustini und Carl Besenbruch in Elberfeld, Apotheker Banning in Düren, Oberbürgermeister Contzen in Aachen, Apotheker Körting in Stolberg, Apotheker Rolshoven in Gemünd, Pfarrer Hansen in Ottweiler, Gustav Brandt in Vlotho, Hüttenbesitzer Dresler und Bergwerksbesitzer Gläser in Siegen, Fabrikbesitzer Grote in Arnsberg, Tillman Güthing in Eiserfeld, General-Director Hambloch in Kreuzthal, Gymnasial-Oberlehrer Harnischmacher in Brilon, Hütten-Director Kocher in Haspe, Kreisgerichtsrath Luycken in Arnsberg, Wiesenbaumeister Roth in Dortmund, Realschul-Director Schnabel in Siegen, Gruben-Director Seel in Ramsbeck, Apotheker Richters in Coesfeld, General-Stabsarzt Dr. Boeger und Baumeister Schultze in Berlin, Director Dr. Nauck in Riga. Aus sehr verschiedenen Gründen erklärten freiwillig ihren Austritt 53, so dass der Gesammtverlust 86 beträgt, wogegen 81 neue Mitglieder aufgenommen wurden, daher am 1. Januar 1876 ein Bestand von 1480 Mitgliedern verblieb. Im Laufe dieses Jahres haben bereits 25 Aufnahmen stattgefunden, wonach also die Theilnahme an den Interessen des Vereins eine rege geblieben ist. Noch verdient hervorgehoben zu werden, dass im verflossenen Jahre die Städte Schwelm und Minden und in diesem auch Barmen ihren Beitritt zum Verein vollzogen haben und es dabei zweckmässig fanden, durch eine einmalige Einzahlung von 150 Mark alle ferneren Beiträge abzulösen.

Unter den oben aufgeführten Todten finden wir insbesondere

den langjährigen Rendanten des Vereins Aimé Henry, welcher sein Amt stets in umsichtiger und treuester Weise verwaltet hat. Ferner unsern erst in Minden erwählten Vice-Präsidenten, Ober-Bergrath Bluhme, auf welchen der Vorstand grosse Hoffnungen für das fernere Gedeihen des Vereins gesetzt hatte. Er starb im kräftigsten Mannesalter und von zahlreichen Kreisen unserer Provinz betrauert, deren Wohlwollen und Vertrauen er in hohem Grade zu gewinnen gewusst. Das Andenken an beide Männer soll bei uns stets in Ehren bleiben.

Am 11. Januar 1875 feierte unser Ehrenmitglied, der Geheime Medicinalrath Professor Dr. Goeppert in Breslau sein 50jähriges Doctorjubiläum, wobei der Vorstand Veranlassung nahm, dem hochverdienten Manne in einer kalligraphisch ausgeführten Gratulationsschrift im Namen des Vereins seine Glückwünsche darzubringen. In Folge Einladungen zu den 25jährigen Stiftungsfesten der k. k. geozogischen Reichsanstalt in Wien am 5. Januar 1875 und der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien am 8. April 1876 wurde ebenfalls der Theilnahme unseres Vereins in Zuschriften an jene Institute Ausdruck gegeben.

Der herausgegebene 32. Jahrgang der Verhandlungen umfasst 23½ Bogen Original-Aufsätze von den Herren Ketteler, Mallet, Lasaulx, Winter, Ascherson und vom Rath; 8¼ Bogen Correspondenzblatt mit dem Mitgliederverzeichniss, den Berichten über die General- und Herbstversammlung des Vereins, kleineren Mittheilungen und den Nachrichten über die Erwerbungen der Bibliothek und der naturhistorischen Sammlungen; 20½ Bogen Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, welche eine Fülle sehr werthvoller wissenschaftlicher Ergebnisse enthalten; einen halben Bogen nimmt das Inhaltsverzeichniss ein. Im Ganzen wurden also 52¾ Bogen gedruckt und diese noch durch 28 Holzschnitte illustrirt.

Der Druckschriften-Tauschverkehr ist um 7 gelehrte Gesellschaften erweitert worden, wodurch die Journalzahl auf 215 gestiegen ist. Ausserdem erhielt die Bibliothek zahlreiche Geschenke, von welchen besonders hervorgehoben zu werden verdient die Fortsetzung der Geologischen Karte von Preussen und den thüringischen Staaten nebst Abhandlungen, eine sehr dankenswerthe Gabe der Direction der königl. geologischen Landesanstalt in Berlin. Durch Ankauf wurden nur wenige Werke erworben. Auch das naturhistorische Museum des Vereins empfing von den Mitgliedern verschiedene kleinere Zuwendungen und wurde durch Ankauf einer Anzahl ausgestopfter Vögel und Früchte vermehrt. Näher verzeichnet finden sich alle diese Erwerbungen im Correspondenzblatt Nr. 2. Wie auf der vorjährigen Herbstversammlung in Bonn bereits berichtet wurde, stand der paläontologischen Abtheilung eine höchst werthvolle Be-

reicherung dadurch in Aussicht, dass die ausgezeichnete Sammlung von Steinkohlenpflanzen des Eschweiler Bergwerksvereins in Pumpe bei Eschweiler in unser Museum übersiedeln sollte. Das ist bereits geschehen und die Aufstellung wird erfolgen, so wie die in Angriff genommenen Schränke zur Unterbringung hergestellt sind, was in den nächsten Wochen zu erwarten steht. Das Mitglied Herr Ernst Koch in Gelsenkirchen hat dem Verein ein Aquarell-Bild, die rheinisch-westfälische Steinkohlenvegetation darstellend, zum Geschenk gemacht, welches im Vereins-Sitzungssaale in Bonn bereits aufgestellt ist.

Die im verflossenen Jahre zu Cöln stattgehabte internationale Gartenbauausstellung hat der Verein auf Wunsch des damaligen General-Comité's des Unternehmens mit einer Sammlung besonders charakteristischer rheinischer Tertiärpflanzen und einem auf Grund dieser vom verstorbenen Prof. C. O. Weber ausgeführten Vegetationsbilde beschickt, und zwar nicht, um damit Concurrenz zu machen, sondern nur um die beabsichtigte Zusammenstellung der rheinisch-westfälischen vorweltlichen Flora zu vervollständigen. Sämmtliche Sachen sind völlig wohlbehalten wieder in die Vereinsräume zurückgekehrt.

Nach vorliegender vom Herrn Rendanten Henry eingereichten Rechnung für 1875 ergibt sich

ein Kassenbetand aus 1874 von	2067 M. 76 Pf.		
an Einnahme im Jahre 1875 .	9244 „ — „		
	11301 M. 76 Pf.		
Die Ausgaben betrugen 1875	8715 „ 10 „		
bleibt als baarer Kassenbestand	2596 „ 66 „	} zus. 2692 M. 76 Pf.	
hierzu tritt noch ein Guthaben beim Bankier Goldschmidt u. Comp.	96 „ 10 „		

Zu den Werthpapieren sind hinzugetreten im Nominalbetrage 40 Stück Ungarische Anlehen

à 80 Thlr.	3200 Thlr.	=	9600 M.
15 „ „ 400 „	6000 „	=	18000 „
Nach dem Rechnungs-Abschusse Ende 1875 waren vorhanden an Cöln-Mindener Prioritäts-Obligationen	1400 „	=	4200 „
Zusammen	10600 Thlr.	=	31800 M.

Die Generalversammlung zu Pfingsten 1875 fand in Minden statt, wo die Theilnehmer eine überaus liebevolle Aufnahme erfuhren. Hier wurde, wie schon erwähnt, Ober-Bergrath Bluhme zum Vicepräsidenten erwählt und ferner Herr C. Henry in Bonn zum Rendanten, Ober-Bergrath Fabricius in Bonn zum Sectionsdirector für Mineralogie und Herr Baurath Pietsch in Minden zum Bezirksvorsteher. Die Herbstversammlung wurde am 4. October in

Bonn abgehalten und hatte sich eines zahlreichen Besuches zu erfreuen.

Für das Jahr 1877 hat der Verein eine Einladung nach Münster erhalten, um dort seine Generalversammlung zu begehen.

Der Präsident Herr v. Dechen ersuchte demnächst die Revision der Rechnungen zu bewirken, wozu sich die in Vorschlag gebrachten Herrn Bankier Lautz aus Trier und Dr. von der Marck aus Hamm bereit erklärten und am folgenden Tage Bericht zu erstatten gedachten. Es erfolgte hierauf noch die Erledigung der nachstehenden Vereinsangelegenheiten. An Stelle des verstorbenen Vicepräsidenten, Ober-Bergrath Bluhme, wurde Herr Ober-Bergrath Fabricius aus Bonn einstimmig mit jenem Posten betraut. Das Amt eines Sectionsdirectors für Mineralogie übernahm Herr Gustav Seligmann aus Coblenz, das des Bezirksvorstehers für Coblenz Herr Ober-Postdirector Handtmann, und das eines Sectionsdirectors für Zoologie wurde aufs Neue Herrn Professor Landois in Münster übertragen. Die aus dem Vorstande statutengemäss ausscheidenden Bezirksvorsteher Herr Sanitätsrath Dr Rosbach aus Trier und Herr Dr. von der Marck aus Hamm wurden wiedergewählt.

Die Reihe der Vorträge eröffnete Herr Oberlehrer Dr. Cornelius aus Elberfeld mit nachstehenden Mittheilungen.

In einer entomologischen Fachzeitschrift, der „Stettiner entomologischen Zeitung", habe ich vor Kurzem in etwas anderer Form und in grösserem Umfange über eine bisher wohl unbekannte reichhaltige Fundstätte von Insecten aller Ordnungen und andern Gliederthieren, besonders aber von Käfern berichtet. Da indess jene Zeitschrift wohl nicht überall von den Entomologen gelesen werden dürfte, und der Gegenstand geeignet ist, das Interesse weiterer Kreise in Anspruch zu nehmen: so erlaube ich mir, ihn hier zur Sprache zu bringen.

Von den ersten warmen Apriltagen an bis zu Ende der sommerlichen Zeit im September findet man an der Oberfläche der Gasometerbassins, genauer gesagt — in den Rinnen um die Gasometer — eine ganz erstaunliche Menge Käfer, gewisse Aderflügler, Schmetterlinge, Zweiflügler, Grad- und Netzflügler, Schnabelinsecten, Spinnenthiere, Asseln, Tausendfüsser und Insectenlarven — lebendig oder todt. — Nach besonders günstigen warmen sonnigen Tagen zur Zeit der höchsten Blüthe des Insectenlebens im Juni ist das Wasser in den Rinnen von solchen Thieren fast ganz bedeckt, besonders an Stellen, wo sie der Wind zusammengetrieben hat. Schöpft man mittelst eines kleinen Sackes — sogenannten Kätschers — aus Leinenstramin den thierischen Inhalt, der freilich mit eingeweheten Hälmchen, Sprenkeln, Blättchen, Knospen- und Blüthenabfällen, Kohlen-

staub etc. gemischt ist, ab, so darf man auf eine überaus reiche Ernte an den mannichfaltigsten Gliederthieren rechnen, und es ist wohl vorgekommen, dass ich aus Einem Bassin nach einem einzigen Rundgange die Zahl der gefangenen Thiere auf mehrere Tausend schätzen konnte. Einmal, als ich am 22. Mai die Rinnen von drei dicht beisammenliegenden Gasometern, die nur an vier warmen Tagen unberührt geblieben waren, ausgeschöpft hatte, vermass ich mich, die gefangenen Individuen sämmtlicher Articulaten zählen zu wollen. Als ich aber nach grosser Anstrengung bis in das zweite Tausend gelangt war, und die verhältnissmässig wahrhaft ungeheuere Masse des noch Undurchsuchten erwog, da gerieth ich in Verzweiflung und begnügte mich, das Brauchbare auszusondern. — Wenn man nun bedenkt, dass man die Rinnen bei weitem nicht ganz rein ausschöpfen kann, und dass viel Thiere in dem Wasser zu Boden sinken mögen, so wird man sich einigermassen vorstellen können, wie überaus gross ihre Zahl überhaupt sein mag.

Die Beute trage ich im leicht zusammengerollten Kätscher nach Hause, um sie hier in grossen Becken mit reinem Wasser sorgfältig abzuspülen. Blätter, Sprenkel und anderer grösserer Unrath, wie auch unbrauchbare Thiere werden entfernt, Lebendiges, was man aufbewahren will, in ein bereit stehendes Glas mit Schwefelätherdunst gebracht, und der Inhalt des Beckens auf ein über einen Eimer gespanntes weisses Tuch — etwa ein Handtuch — abgegossen und so durchgeseihet. Nachdem das Conglomerat recht trocken geworden ist, schütte ich es durch ein feines Sieb auf weisses Papier und suche — mühsam, aber lohnend — durch Haarpinsel und Lupe unterstützt, das Brauchbare heraus, um später den ganzen Fang, je nach der Grösse der Objecte, aufzuspiessen oder aufzukleben.

Selbstverständlich macht sich das Gemeine unter den Thieren auch hier als das Zahlreichste geltend; ich habe aber auch recht viel Gutes und Seltenes und Manches, was für die Fauna unserer Gegend, wiewohl ich sie mehr als vierzig Jahre eifrig durchforscht, ganz neu war, entdeckt.

Am Ergiebigsten werden immerhin diejenigen Gasometerrinnen sein, wo die Gasanstalt im Freien, etwa in der Nähe eines Waldes oder Buschwerks, oder von Aeckern und Wiesen gelegen ist; in den Städten ist das Gaswasser oft sehr verunreinigt, trübe und somit weniger zum Aufenthalt der Thiere, wie zum Fange geeignet. Doch erzählt Herr Gas-Director Schwarzer zu Elberfeld, dessen Sohn Ernst, Primaner der hiesigen Realschule, ich die Entdeckung der Thiere im Gaswasser verdanke, dass beim Ablassen des Gaswassers zu Berlin in die Spree sich die Fische an der Mündung des Abflusses zahlreich tummelten — wohl, um die einströmenden Thierchen zu erhaschen.

Es würde offenbar für den bei weitem grössten Theil der geehrten Anwesenden langweilig und ermüdend sein, wenn ich auch nur annähernd Alles hier namhaft machen wollte, was ich bis jetzt von den betreffenden Thieren im Gaswasser aufgefunden habe, und ich beschränke mich deshalb darauf, einiges Seltene oder sonst Bemerkenswerthe in besonderem Interesse der Fachmänner aufzuführen.

An Käfern nenne ich: *Dromius fenestratus* Fb., *Trechus discus* Fb., *Haliplus obliquus* N., *Hydroporus flavipes* und *discretus* Fairm., *Orectochilus villosus*, *Gyrinus minutus* Fb., *Helophorus tuberculatus* Gyll., *Falagria thoracica*, *Bolitochara bella*, *Myrmedonia Haworthi* Steph., *Ilyobates nigricollis*, *J. propinquus* Aub. und *J. forticornis*, *Callicerus obscurus* (nicht selten) *Litocharis ripicola*, *Prognatha quadricornis*, *Trichonyx sulcicollis*, *Batrisus oculatus*, *Trimium brevipenne*, *Scydmaenus rubicundus*, *S. Sparshalli Denay*, *Acritus nigricornis* (zahlreich), *Meligethes Brassicae* Reitt., *Rhizophagus parallelocollis*, *Cryptophagus distinguendus* und *bicolor*, *Monotoma subquadrifoveolata* Waterh., *Atomaria plicicollis* Steph., *A. Herminea* Reitt., *A. Viennensis* Reitt., *Lathridius nodifer* Westw., *Limnichus pygmaeus* Strm., *Pomatinus substriatus*, *Limnius tuberculatus*. *Elmis* in mehreren species, *Serica brunnea*, *Athous longicollis* (zahlreiche ♀♀), *Phosphaenus hemipterus* (zahlreiche ♂♂) *Corynetus ruficollis* Fb., *Laricobius Erichsonii*, *Hedobia imperialis*, *Ptinus rufipes*, *Hypophloeus linearis* Fb., *Serropalpus striatus*, *Orchestes Ilicis* Fb., *Sibynia primita*, *Ceutorhynchus macula alba* und *C. pulvinatus*, *Hylesinus crenatus*, *Scolytus* mehrere Arten, *Bostrychus suturalis*. im Spätsommer sehr zahlreiche *Halticinen*, besonders *Longitarsus* — gemeine und seltenere.

Die bisher aufgefundenen *Hymenopteren* bestehen in einigen wenigen *Tenthrediniden* und *Ichneumoniden*, mehr *Formiciden*, namentlich einer wahrhaft ungeheuren Anzahl von *Myrmica laevinodis* und Stücken von *Ponera contracta*, dann *Apis mellifica*, *Andreniden*, *Eucera longicornis* ♀♀, im Frühjahr häufig *Cynipiden* aus den Gattungen *Cynips*, *Neuroterus*, und den in Fliegen schmarotzenden *Figites* und *Eucoila*, endlich mehrere *Pteromalinen*.

Die Schmetterlinge — *Noctuinen* und *Micros* — sind meist zu sehr beschädigt, als dass sie sicher determinirt werden könnten, oder aufbewahrt zu werden verdienten.

An Zweiflüglern kommen besonders viel *Tipularien* vor, die sich auch über dem Gaswasser und am Gasometer zahlreich bewegen; auch fand ich ein Stück der Schwalbenlausfliege *Oxypterum pallidum*, und dass auch die Liebhaber von schönen Flöhen nicht leer ausgehen, könnte ich mit riesigen Stücken einer besondern species, wie mit gegensätzlichen sehr kleinen einer andern recht wohl belegen.

Von *Orthopteren* fand ich nur *Gryllus domesticus* nebst einigen

Gomphocerus-Arten, den Ohrwurm *Forficula auricularia* aber fast den ganzen Sommer hindurch, reife und unreife Stücke in lästiger Menge.

Netzflügler oder *Neuropteren* sind in einigen *Sembloiden*, zahlreichen *Limnophilus* und *Chrysopa*-Arten vertreten; doch fand sich ziemlich zahlreich und in schönen Exemplaren *Drepanopteryx phalaenodes.*

Recht ergiebig ist die Ausbeute an *Rhynchoten* oder Schnabelkerfen. Die aquatilen unter ihnen, die Gattungen *Corixa*, *Notonecta*, *Naucoris*, *Nepa* und *Hydrometra* erscheinen gleich zu Anfang April mit den *Dytisciden* unter den Käfern in Menge. An andern Schnabelinsecten ist besonders die Familie der *Cicadinen* reich vertreten, und es wimmelt zu gewissen Zeiten von *Delphax*-*Jassus*-, und andern Arten, von denen ich nur die seltenen *Acocephalus bifasciatus* und *Ac. rivularis* namhaft machen will.

Endlich ist an *Skolopendern*, Spinnenthieren, Asseln und Insectenlarven ebenfalls kein Mangel.

Soweit berührt der Gegenstand das specielle entomologische Interesse. Er unterstützt und fördert die Sammelzwecke, die ja auch auf den primitivsten Stufen ihre Berechtigung haben und Bedeutung gewinnen können; er gibt Aufschluss über das Material der Localfauna und somit über geographische Verbreitung der Gliederthiere, über ihre jährliche Reife- und Erscheinungszeit, über die unter der Masse vertretenen oder fehlenden Familien, Gattungen und Arten, über die geringere oder grössere Anzahl der Individuen einer vorkommenden Art, über jeweiliges massenhaftes oder spärliches Auftreten, was fast mit jedem Jahre wechselt, und vielleicht noch über manche andere bemerkenswerthe Verhältnisse dieses wunderbaren Thierkreises.

Allgemeineres Interesse aber dürfte schon in dem Umstande liegen, dass hier eine industriell ökonomische Einrichtung in so auffallender Verbindung mit einem gewissen Kreise der Thierwelt getroffen wird, und eine Aufgabe, an deren Lösung sich Priester wie Laien in der Entomologie betheiligen können, ist die Beantwortung der Frage nach dem Grunde der Erscheinung.

Was führt diese verschiedenartigen kleinen Geschöpfe ohne irgend denkbare gesellige oder gemeinsame ökonomische Absicht in solcher oft erstaunlichen Menge zusammen? Sind es Umstände, von den Thieren unabhängig, — sogenannter Zufall — die sie in das Wasser und in den Tod treiben? Oder ist hier ein ursachlicher Zusammenhang zwischen anlockenden Stoffen im Gaswasser und den Thieren selbst?

Allerdings mag es oft genug vorkommen, dass die fliegenden Thierchen vom Winde getrieben, oder auf der Flucht vor verfolgenden Feinden, oder in der Liebeshitze, die ja bekanntlich blind macht,

unversehens in das verderbliche Wasser gerathen, ohne, wie es auch viel jungen Vögeln und Mäusen ergeht, an den steilen glatten Wänden herauskommen zu können. Auch mag es wohl vorkommen, dass Wasserinsecten zu heisser Sommerzeit, da die stehenden Gewässer versiegt sind, ihre Zuflucht zu den Gasometerrinnen nehmen, wie sie es ja wohl mit Regensärgen, Wassertrögen und Strassenrinnen zu thun pflegen.

Aber diese Umstände sind nicht im Stande, die Sache genügend zu erklären. Denn zunächst finden sich in unserm Gaswasser eine Menge Thiere, denen jedes Flugvermögen abgeht, wie die grossen *Carabus*-Arten und kleinere *Carabicinen*, *Pselaphiden*, *Phosphaenus hemipterus*, die Unzahl von Ameisenarbeitern, die Menge von Insectenlarven, Spinnen, Asseln u. s. w.

Dann spricht auch die überaus grosse Anzahl der Thiere gegen die Annahme, dass hier der Zufall eine so bedeutende Rolle spielen sollte, und endlich erscheinen die erwähnten Wasserinsecten ganz besonders zahlreich gerade meist in der Jahreszeit, wo nirgends Wassermangel herrscht.

Es blieb mir also nichts Anderes übrig, als die Vermuthung, dass die Thiere durch die in dem Gaswasser enthaltenen Stoffe herbeigelockt würden. Um hierüber möglichste Gewissheit zu erlangen, wandte ich mich an meinen bewährten Freund, unser verehrtes Mitglied, Herrn Dr. v. d. Marck zu Hamm, um Auskunft über die chemischen Bestandtheile des Gaswassers und Aeusserung seiner eigenen Ansicht in der Sache. Mit gewohnter freundlicher Bereitwilligkeit erhielt ich folgende Antwort:

„Das Wasser des Gasometerbassins enthält wesentlich die Bestandtheile des sogen. Ammoniakwassers, d. h. vorzugsweise:

a. Theerbestandttheile — sehr complicirter Natur, —
b. kohlensaures Ammoniak,
c. Schwefelcyan-Ammon und vielleicht auch Schwefel-Ammon,
d. Phenolverbindungen.

Dasselbe riecht vorwiegend nach Ammoniak, aber es erinnert auch an Cloakengas, d. h. an Verwesungsprodukte stickstoffhaltiger Körper.

Gewisse Insecten, z. B. Stubenfliegen, lassen sich durch Ammoniakgeruch anlocken. Auch ich fand im hiesigen Hamm'schen Gasometerbassin zahlreiche, theils todte, theils noch lebende Käfer, z. B. Maikäfer, verschiedene Arten Wasserkäfer, drei Dytiscus, Hydrophilus etc., aber noch keine Aaskäfer, vielleicht nur zufällig. Künftig werde ich der Sache weitere Aufmerksamkeit schenken."

Ich schliesse mit dem Wunsche, dass die Entomophilen fleissig und mit reichem Erfolg an der neuen Insectenquelle schöpfen, und dass Jeder, der Beruf dazu hat, dem Vorhaben des Herrn Dr. v. d. Marck sich anschliessen möge.

Herr Dr. v. d. Marck bemerkte zu dem Vortrage, dass er in jüngster Zeit die Hammer Gasometerbassins auf dem Grunde ganz mit Insekten erfüllt gefunden habe, und auf seine Veranlassung hin nun die Insekten sammelnde Jugend daselbst reiche Beute mache.

Herr Cornelius sprach hierauf noch über ein eiweissleeres Hühnerei. Mitte Juni vorigen Jahres wurde mir von einem befreundeten Hühnerliebhaber das vorliegende Hühnerei übergeben. Es konnte nach seiner festen Versicherung höchstens acht Tage vorher gelegt sein, und war mit mehreren andern Eiern von gewöhnlicher Beschaffenheit der ganz gesunden Henne weggenommen worden.

Dies an der Schale durchaus unverletzte Ei musste dem Eigenthümer sofort durch das ausserordentlich geringe Gewicht desselben auffallen; es wog nur 19,7 Gramm, während ein annähernd gleich grosses normales Ei ein Gewicht von 47 Gr. zeigte. Man hätte das Ei für völlig leer halten können, wenn nicht das lebhafte Streben, beim Hinlegen sich auf die Spitze zu stellen, und so die Aufgabe des Columbus zu lösen, auf irgend einen Inhalt hätte schliessen lassen.

Das Ei ist von gewöhnlicher Gestalt, nur hier und da schwach bauchig, die Schale derb, durchweg etwas rauh, mit zahlreichen feinen Punktvertiefungen und unregelmässigen schwachvertieften Striemen, die sich sowohl der Länge als dem Umfange nach verbreiten, aber bald verlieren; der Totaleindruck ist der des Steinartigen. Am spitzen Ende machen sieben oder acht kleine Erhabenheiten die Schale höckerig. — Die Längenachse beträgt genau 2" 1''' oder 5,5 Cm., die Querachse an der breitesten Stelle 1" oder ungefähr 2,6 Cm. — Die Farbe fällt etwas ins Graue, mit gelblichen Pünktchen in den Vertiefungen.

Nachdem der Schwerpunkt festgestellt war, wurde, um im Innern Nichts zu verletzen, an der entgegengesetzten Seite ein zolllanges Stück aus der Schale behutsam aufgelöst, und so der Inhalt blosgelegt. Derselbe besteht einzig und allein in dem völlig ausgetrockneten, steinharten, glasartigen, braungelben Dotter, der sich nach dem spitzen Ende gedrängt hat und mit einem silberweissen Ueberzuge meist bedeckt ist.

Der Dotter muss wohl beim Hinabrücken in den Eiergang (*Oviduct*) kein Eiweiss, wohl aber weiterhin Kalk zur Bildung der Schale gefunden haben. Doch will ich die genauere Deutung des Vorgangs gern den gelehrteren Ornithologen anheimgeben.

Herr Geh. Rath Dr. Schaffhausen bemerkt indess daran eingetrocknetes Eiweiss, so dass es ursprünglich doch nicht ganz ohne dasselbe gewesen ist.

Herr Dr. Lichtenberger aus Trier bespricht die mikroskopischen Präparate von J. D. Möller in Wedel (Holstein) und legt Preis-Kataloge sowie Proben von denselben vor, u. A. eine vom Verfertiger sogenannte „*Diatomaceen*-Probeplatte“, auf welcher in einer Linie von 2 Mm. Länge 22 der bekanntesten und feinsten *Diatomeen* nebeneinander gereiht sind, und zwar der Schwierigkeit ihrer Auflösung nach geordnet; dann eine ähnliche Platte, „Diatomaceen-Typenplatte“ genannt, auf der sich in Reihen geordnet auf einem Raume von 3 Mm. Quadrat 100 Exemplare der schönsten und interessantesten *Diatomeen*, in kreisrunden Feldchen abgetheilt, befinden, mit darunter stehenden lesbaren Namen der Species und ihrer Entdecker. Es ist dies das feinste und eleganteste Präparat, was sich nur denken lässt. Ausserdem legt der Vortragende von demselben Künstler mehrere sehenswerthe mikroskopische Glasphotographien vor, wie z. B. auf einem Raum von 1¼ Mm. Länge und ¾ Mm. Höhe die naturgetreue Abbildung einer Hundertthaler-Banknote, auf der unter dem Mikroskop die feinsten Schriften und Zeichen vollkommen deutlich und lesbar erscheinen. Ueber die erstvorgelegten Objecte äusserst Professor Hugo v. Mohl: „Ich mache namentlich auf zwei Präparate aufmerksam, die mit solcher Kunst und Präcision angefertigt sind, dass ich wenigstens gar keine Ahnung davon habe, auf welche Weise es möglich ist, etwas dieser Art zu Stande zu bringen.“

Der Bergassessor Gräff brachte im Anschluss an seine vorigjährigen Mittheilungen über die Bohrarbeiten des Bades Oeynhausen die daselbst erzielten überaus erfreulichen und die Existenz des Bades vollkommen sicherstellenden Resultate zum Vortrag und betonte namentlich, dass die von ihm ausgesprochene Ansicht, wonach die Abnahme der Ausflussmenge und der Temperatur der kohlensauren Thermalquellen des Bades Oeynhausen vorzugsweise durch die Verstopfung der Bohrlöcher durch Incrustation und die dadurch bedingte Verminderung der Ausflussgeschwindigkeit des aufsteigenden Quellenstromes herbeigeführt sei, durch die von ihm in Aussicht gestellte Wiederaufschliessung der alten Quelle mit 26½ Kubikfuss pro Min. und einer Temperatur von 34° C. seine Bestätigung gefunden habe, eine Ansicht, die auch durch directe Messung der Ausflussgeschwindigkeit sich als zutreffend erweise. Der Vortragende legte hierauf das eben erschienene Werk: Bad Oeynhausen (Rehme) in Westfalen, von Bergassessor Freytag, vor und überwies dasselbe der Vereinsbibliothek.

Medicinal-Assessor Dr. Wilms sprach über monströse Bildungen von Pflanzen. Zunächst über seitliche Verwachsungen mehrerer Zweige oder Stammtriebe, eine Erscheinung, welche unter

der Bezeichnung Fasciation bekannt ist. Als Beispiele wurden einige extreme Formen, so von Zweigen des *Sarothamnus scoparius*, Stengel von *Anthemis arvensis* von 1" Breite, Schafte von *Taraxacum officinale* mit 3 Blüthenköpfchen und entsprechender Breite und ein Spargeltrieb von 5" Breite, welcher durch Verwachsung von 9—10 Sprossen entstanden, wie aus dem kammförmigen Ende desselben hervorging. Ferner sprach derselbe über die bei einigen Arten der Gattung *Trifolium*, besonders häufig bei *T. repens*, aus den Blüthen hervorwachsenden Blätter. Diese letztern sind bald mehr bald weniger ausgebildet und erreichen bisweilen die Grösse der übrigen Blätter der Pflanze. Sie entstehen immer durch Missbildung des Fruchtknotens, indem die Spitze desselben den Blattstiel entwickelt. Bei *T. pratense* fand Ref. neben dieser Erscheinung eine weit seltnere, die Umwandlung der Staubgefässe in kleine Kelche, deren zahlreiche kleine Spitzen aus der Blüthe hervorragten. Es ist diese Erscheinung um so bemerkenswerther, als gewöhnlich eine Umwandlung der Staubgefässe in Blumenblätter erfolgt. Die Blumenblätter erleiden in diesen Fällen keine Veränderung, vielmehr erscheint das Aeussere der Blüthe ganz normal.

Endlich machte derselbe auf die besonders in diesem Jahre sehr häufige Missbildung der Blüthen von *Cardamine pratensis* aufmerksam. Dieselbe wird durch die Larven einer Gallmücke, *Cecidomyia Cardaminis* erzeugt, wobei die Blüthen ohne sich zu öffnen viel grösser werden und endlich kleine äusserlich den Zapfen einer *Conifere* nicht unähnliche Kegel bilden. Die Art dieser Veränderungen und die Abweichung von der normalen Blüthe wurde eingehend an vorgelegten Exemplaren und vergrösserten Zeichnungen der innern Theile erläutert.

Herr Oberbergrath Fabricius besprach hierauf den am 10. März d. J., Nachts 11½ Uhr, eingetretenen Bergsturz bei der Stadt Caub und legte zur Veranschaulichung der Katastrophe eine genaue Situationskarte und mehrere Photographien der Versammlung zur Einsicht vor. Man vermuthete im ersten Augenblick in diesem Bergsturz die Ablösung und den rapiden Niedergang des unteren Theiles von den seit mehreren Jahren in niedergehender Bewegung befindlichen Gebirgsmassen, welche als Bergrutsch bei Caub in weiteren Kreisen schon bekannt geworden waren. Es zeigte sich aber bei näherer Untersuchung, dass an diesem Bergrutsch eine auffallende Veränderung nicht eingetreten war und der Bergsturz als ein davon unabhängiges Ereigniss angesehen werden muss. Da der Vortragende über die Verhältnisse des Bergrutsches am 25. Juli 1875 in der allgemeinen Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde eine ausführliche Mittheilung gemacht hatte, welche auch in den Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins

für 1875, 2. Hälfte, S. 204 ff. veröffentlicht ist, so wird hier die Bemerkung genügen, dass die Gebirgsmassen, welche in einer langsam abwärts gerichteten Bewegung begriffen sind, von Gebirgsklüften begränzt werden, die derartig gegeneinander geneigt sind, dass auf ihnen ein abgelöstes Gebirgsstück von keilförmiger Gestalt ruht. Unterhalb des letzteren hatte sich im Laufe der Zeit auf dem bisher als fest gehaltenen Theile des unteren Berggehänges eine Menge von Schutt gesammelt, welcher theils von den durch den Bergsturz sich ablösenden Felsblöcken, theils durch Abtragung besonders gefährlicher Felsmassen von dem in der Bewegung befindlichen Gebirgskeile entstanden war. Nach mehrwöchentlichem heftigen Regen brach nun in jener Nacht aus dieser Schutthalde eine Wassermasse mit grosser Gewalt hervor, ergoss sich mit dem zunächst befindlichen Theil des Schuttes auf die unterhalb am Fusse des Berggehänges gelegenen Wohnhäuser, drückte diese wie ein Kartenhaus zusammen, trieb die zusammengedrückten Theile der oberen Stockwerke mit einem Theil des Schuttes in die vorliegende obere Strasse der Stadt und drückte noch einige gegenüberliegende Hintergebäude von den zur Hauptstrasse gehörenden Häusern ein. Es wurden hierbei 28 Personen verschüttet, von welchen nur 3 bald darauf gerettet werden konnten. Die Verschüttung verlief so rapid, dass nach dem bei den folgenden Ausgrabungen ermittelten Befund und dem ärztlichen Gutachten über den Zustand der Leichen wohl angenommen werden darf, dass die Verschütteten einen plötzlichen Tod gefunden haben. Auch nach diesem heftigen Wassererguss hat an der Durchbruchsstelle ein ununterbrochener Wasserabfluss noch längere Zeit hindurch gedauert, und es muss aus dem Umstande, dass sich eine so grosse Wassermenge unterirdisch ansammeln konnte, die Vermuthung entstehen, dass in dem bisher als fest angesehenen Theile des Berggehänges Gebirgsklüfte sowie alte Grubenbaue oder verschüttete Tagebaue auf Dachschiefer vorliegen, welche theils bei späteren Veränderungen an der Oberfläche durch Anlage von Weinbergen etc., theils durch die seit längerer Zeit auf dem Bergabhang gebildeten Schutthalden verdeckt worden sind. Zur Verhütung neuer Katastrophen sind alsbald umfassende Massregeln getroffen worden, und es muss hier noch besonders hervorgehoben werden, dass durch die Bewilligung eines sehr bedeutenden Geldzuschusses aus Staatsmitteln an die Stadt Caub nun die Möglichkeit gegeben ist, dass auch der ganze, im Rutschen befindliche Gebirgskeil abgetragen und somit wieder ein völlig normaler Zustand des Gebirges hergestellt wird.

Herr Wirkl. Geheimerath v. Dechen bemerkt hierzu, dass analoge Dislocationen die Rheinische Eisenbahn bei Oberwinter bedrohten, indem hier an der sogenannten Steinskante, einem Basaltvorkommen im devonischen Gebiete, seit einigen Jahren Bewegungs-

erscheinungen der Schichten hervorgetreten wären, die eine Verlegung der Bahn nöthig machten. Ein anderer Punkt, wo in Folge des Eisenbahnbaues sich Gebirgsmassen in Bewegung setzten, ist in der Stadt Vlotho in Westfalen, an deren nördlichem Ende mehrere Häuser geräumt und abgebrochen werden mussten. Es sei daher bei Veränderungen von Terrainverhältnissen stets grosse Rücksichtnahme zu empfehlen.

Nach einer halbstündigen Pause bis $12^1/_4$ Uhr wurden die Vorträge fortgesetzt.

Anknüpfend an eine Nachricht des Prof. Landois (Verhandlungen Jahrg. 1871) theilt Dr. Schmeckebier aus Elberfeld mit, dass das kleine Neunauge *Petromyzon Planeri* in diesem Frühjahr in der Düssel, nahe bei Station Vohwinkel beobachtet ist. Derselbe legt ferner den Schädel eines Batta von Sumatra vor, fügt einige Nachrichten über den für jene Gegenden geistig ziemlich entwickelten Volksstamm hinzu und ersucht darauf Geheimenrath Schaffhausen, noch Einiges über den Schädel zu sagen.

Herr Professor Schaffhausen hält den Schädel für sehr wichtig, indem hier der Fall einer wilden Race, und zwar von Menschenfressern, vorliege, welche sich fortzuentwickeln im Begriff ist, aber noch deutliche Zeichen ihrer Affenähnlichkeit an sich trage. — Nach einer geschäftlichen Mittheilung, die Einnahmen und Ausgaben für die Höhlenerforschungen in Westfalen betreffend, sprach Herr Prof. Schaffhausen über den Stillstand des Lebens, der durch Entziehung von Lebensreizen hervorgebracht wird. Das Verständniss der dahin gehörenden höchst auffallenden physiologischen Erscheinungen berichtigt nicht nur manche der hergebrachten Vorstellungen vom Wesen des Lebensprozesses, sondern gibt auch in Fällen der Gefahr die rechten Mittel zur Lebensrettung an. Merkwürdig ist, dass thierische Organismen längere Zeit die Frostkälte ertragen können, ohne zu Grunde zu gehen. Redner sah Frösche, die in einer Nacht bei 12° R. hart gefroren waren, wieder zum Leben zurückkehren, was Polarreisende auch von Fischen berichten. Samen und Eier von Fischen verlieren durch Frost ihre Lebenseigenschaften nicht. Arnott und Richardson liessen bei — 9° C. das Hirn von Tauben gefrieren, ohne Schaden für die Thiere. Entziehung des Wassers bringt das Leben niederer Thiere zum völligen Stillstand, ohne es zu vernichten. Das Wiederaufleben jahrelang getrockneter *Tardigraden* und *Anguillulen* ist unzweifelhaft. Redner hat die ihm im Mai 1872 von Prof. Körnike übergebenen *Anguillulae tritici* kürzlich im Wasser wiederaufleben sehen, aber erst nach 36 Stunden stellten sich lebhaftere Bewegungen ein. Wollte man auch an der Echtheit der Weizenkörner aus Mumiensärgen zweifeln,

die man wieder zum Keimen gebracht, so fand doch Fries die Samen eines *Hieracium* aus einem Herbarium nach 100 Jahren noch keimfähig. Moleschott berechnete, dass beim Menschen bei Mangel an Nahrung und Getränken der Hungertod im Mittel von 18 Fällen am 21. Tage eintritt. Lehrreicher als das berechnete Mittel ist aber der Verlauf der einzelnen Fälle, woraus sich die für die Lebensrettung günstigen und ungünstigen Momente ergeben. Wie aus Chossat's Versuchen hervorgeht, ist die nächste Ursache des Todes verhungernder Thiere die Kälte, durch Erwärmung allein kann die Lebensfrist verlängert werden. Auch fand Anselmier, dass, wenn man verhungernde Thiere mit kleinen Mengen ihnen entzogenen Blutes nährte, ihr Leben um die Hälfte länger dauerte, als bei vollständigem Nahrungsmangel. Er schildert dann die zahlreichen Fälle von Erstickungsgefahr und den dadurch bedingten Scheintod, und theilt das Ergebniss von Versuchen über das geringe Athembedürfniss neugeborner Hunde mit, die man 10 Minuten lang im warmen Wasser untertauchen und eine Viertelstunde in die Erde begraben kann, ohne dass sie sterben. Ein Kalb wurde noch $^3/_4$ Stunden nach dem Tode der trächtigen Kuh lebend gefunden. Für die Rettung aus Erstickungsgefahr in Folge der Einathmung schädlicher Gase besitzt die Kunst in der Transfusion sauerstoffhaltigen Blutes ein neues und unschätzbares Mittel, wozu bei Unglücksfällen, die voraussichtlich dessen Anwendung nöthig machen, die Vorrichtungen stets bereit gehalten werden sollten, weil die Möglichkeit des guten Erfolges hier nach Minuten zu messen ist.

Hierauf legte Herr Vereinspräsident v. Dechen die achte, bedeutend verbesserte und sehr sorgfältig ausgeführte „Bergwerks- und Hüttenkarte des Ober-Bergamtsbezirks Dortmund“ vor, welche kürzlich bei Bädeker in Essen erschienen ist, und besprach eine Anzahl sehr hübsch ausgeführter Photographien mikroskopischer Präparate, die aus dem Atelier von Funcke und Thelen in Witten a. d. Ruhr hervorgegangen und zur Vertheilung unter die Anwesenden bestimmt waren.

Herr Dr. von der Marck übergibt für die Vereinsbibliothek ein Schriftchen des Pastors Senger in Reck bei Camen vom Jahre 1799, worin letzterer die Benutzung der Wasserwolle zur Papierfabrication empfiehlt. Das Werkchen selbst ist auf einem Papier gedruckt, welches aus ungefähr gleichen Theilen Wasserwolle und Lumpen auf der damaligen Papierfabrik zu Strünkede im Kreise Bochum hergestellt ist. In diesem Papiere, namentlich in dem grünlich-grauen Umschlagspapiere sind unter dem Mikroskop deutlich die Fäden verschiedener Arten der Gattung *Conferva*, vor Allem eine grosse Form der *C. rivularis L.* (*Rhizoclonium rivulare Kütz.*)

zu erkennen, deren Glieder bei einer Länge von 0,20 Mm. einen Durchmesser von 0,05 Mm. besitzen und noch heut den grünen Zellinhalt erkennen lassen. Das mikroskopische Bild dieser Papierfetzen erinnert lebhaft an die Abbildung, die Ehrenberg von dem 1686 bei Reuden niedergefallenen, sogenannten „kurländischen Meteorpapier" gibt. Das Senger'sche Papier ist wenig gebleicht und rauh, zeigt aber noch eine bedeutene Festigkeit. Zeugnisse über die Brauchbarkeit dieses Papiers, für dessen Herstellung sich zu damaliger Zeit hochstehende Beamte interessirt haben, schliessen das Werkchen.

Herr Wirkl. Geheimerath v. Dechen entwickelte in einem ausführlichen Vortrage die geologischen Verhältnisse der Devonformation an dem südlichen Rande derselben im rechtsrheinischen Taunus und im linksrheinischen Soonwalde, Idarwalde und Hochwalde. Während es möglich gewesen, in dem nordwestlichen Theile dieser Devonformation im Hohen Venn und in den Ardennen des benachbarten Belgiens einen Kern von Silurschichten nachzuweisen, dem die unterste Abtheilung der Devonformation, die Sandsteine und Conglomerate von Weismes und Fépin unmittelbar aufgelagert ist, so findet sich an dem südlichen Rande eine Zone krystallinischer Schiefer sehr mannigfacher mineralogischer Zusammensetzung von nicht näher bestimmtem geologischem Alter, die hier als die Unterlage der Devonformation erscheinen. Darauf folgt der Quarzit, welcher den hohen Rücken des Taunus auf der rechten Seite des Rheines und des Soonwaldes auf der linken Seite dieses Stromes bildet. Auf der Nordwestseite wird dieser Quarzit von schwarzem feinblättrigen Thonschiefer begleitet, der eine Zone von ansehnlicher Breite bildet und in derselben viele vorzügliche Dachschieferlagen einschliesst. Auf der rechten Rheinseite verschwindet der Quarzitzug gegen Nordost im Johannisberge bei Nauheim unter den bedeckenden Tertiärschichten der Wetterau, während derselbe gegen Südwest sich in mehrere einzelne Glieder theilt, die sich verschmälernd endlich ganz ausbleiben, wie das nördlichste Glied bei Sonschied nördlich von Kirn mitten in der erwähnten Zone von schwarzem Thonschiefer. Der Quarzit sowohl als dieser Schiefer enthalten zwar nicht viele und nicht gerade wohlerhaltene Versteinerungen, die sich aber doch nur auf verbreitete und bekannte devonische Species zurückführen lassen. Eben so wie der Quarzit des Soonwaldes sich gegen Südwest ausspitzt, eben so beginnt dieselbe Gebirgsart im Nordostende des Idarwaldes zwischen Krummenau und Weitersbach bei Rhaunen, um in gleicher Weise bei Thiergarten und Dammfloss gegen Südwest zu enden. Ein schmalerer Zug beginnt bei Asbach und setzt bis zur Ueberlagerung durch die Schichten des Ober-Rothliegenden bei Nonnweiler fort. Immer weiter gegen Südwest wiederholt sich diese Erscheinung im

Buchwalde und Errwalde, im Horstwalde, die sich vereinigen und zwischen Mettlach und Saarburg in steilen Klippen von der Saar durchbrochen werden. Auf der Nordwestseite des Idarwaldes erhebt sich ebenfalls aus schwarzem Thonschiefer mit Dachschieferlagen die Stronzbuscher Hard zwischen Gonzerath und Heidenburg, die Hohe Wurzel zwischen Beuren und Frommersbach (fünf durch Schiefer getrennte Quarzitlagen), der Hardtwald bei Gielert. Während bei der Auflagerung des Quarzits auf krystallinischen Schiefern und des Dachschiefers auf Quarzit im rechtsrheinischen Taunus und im Profil des Rheines zwischen Bingen und Lorch mulden- und sattelförmige Schichtenstellung wahrgenommen werden, der Quarzit also theils in Mulden der krystallinischen Schiefer, theils als Sattel zwischen den Dachschiefern auftritt, gehört derselbe an anderen Stellen der Dachschiefer führenden Schichtengruppe in der Weise an, dass er davon als ein besonderer geologischer Horizont nicht getrennt werden kann.

Herr G. Becker legte eine Anzahl Farn, in der Rheinprovinz gesammelt, vor, und knüpfte daran Erläuterungen. Von der Art *Asplenium Ruta muraria L.* haben sich bis jetzt 6 Formen gefunden, welche theilweise bekannt, theilweise noch nicht näher beschrieben sind. Diese Formen finden sich am meisten und schönsten vertreten in den Kalkregionen der Provinz, und ist es der Dolomit bei Gerolstein, welcher die meisten davon aufweist.

In den äussert schmalen, durch die Einflüsse der Atmosphaerilien entstandenen Spalten und Rissen dieser Felsen haben sich sehr interessante Formen dieser Art angesiedelt, welche sich constant halten. So tritt eine Zwergform, sie mag 1. *calcarea* genannt werden, weil fast nur auf Kalk, daselbst am häufigsten auf; sie hat etwas Aehnlichkeit mit der gemeinen Form der Art, allein sie bleibt klein und niedrig mit stets nierenförmigen Blattsegmenten und fructificirt sehr reichlich; dann ist besonders die schöne schlanke Form 2. *Aspl. elatum* Lang, nicht allein auf diesem Dolomit, sondern auch bei Saarbrücken und vielen andern Stellen der Provinz, stets aber auf kalkhaltigen; weiter eine äusserst niedliche Form 3. *microphylla* Wallroth, deren Segm. letzter Ordn. oft nicht grösser als ein Stecknadelkopf, vollständig fructificirend; sowie die Form 4. *macrophylla* Wallr., woran sich drei Blattformen unterscheiden lassen; ferner eine zwischen voriger und der gemeinen stehende Form 5. *intermedia*, und zuletzt die überall gemeine, mit rhombischen Segmenten letzter Ordnung, die Form 6. *Aspl. Brunfelsii* von Heufler. — Hier bei Gerolstein sind die Kalkfelsen sehr zugänglich, und hält es nicht schwer, diese charakteristischen schönen Formen aufzunehmen, — schwieriger ist dies, die Kalkfelsen, welche in einer hoch erhobenen Reihenfolge im Oosthale anstehen, auf diese auch daselbst vorkommenden Formen zu untersuchen. Es ist sehr wünschens-

werth, auf die Verbreitung dieser und vielleicht noch anderer Formen, sowie auf die Bedingungen, unter welchen dieselben entstehen möchten, recht viel Aufmerksamkeit zu richten und die Resultate zu veröffentlichen. Von *Pteris aquilina L.* finden sich in der Umgebung von Siegburg an offenen und beschatteten Stellen drei Formen. 1. Die gemeine allgemein verbreitete, glatt, wie auch weichhaarig, auf dürren wie feuchten Stellen vorkommend; 2. eine ganzrandige weichblättrige: *integerrima* Moore, Schatten liebend und selten fructificirend, fast glatt; 3. eine nur im Schatten und etwas feuchtem Boden vorkommende, mit weichem häutigem sattgrünem Laub, wellig krausen ovalen Fiederchen, und nicht fructificirend. Es ist diese letztere eine ganz auffallende, ausgezeichnete Form, deren Milde in keinem seiner bezüglichen Werke Erwähnung thut. — *Blechnum Spicant* Roth ist ein in zwei Formen sehr verbreiteter Farn, sowohl im Gebirge wie in der Ebene; die gemeine Form mit nach oben und unten verschmälertem Wedel die vorherrschende, die andere mit in der Mitte buchtig verengtem Wedel weniger verbreitet; dann eine sehr auffallende, höchst seltene, bisher nur in der Nähe von Kaiserslautern aufgefundene Form mit scharf gesägten Fiedern.

Redner legt sodann einige sehr gelungene photographische Farnabdrücke von *Cystopteris fragilis* Bernh. und *Aspid. Felix Mas* Sw. vor, welche Apotheker Winter, früher in Saarbrücken, hatte anfertigen lassen und zum Vorlegen eingesandt hatte. — Schliesslich berichtigte Redner die im verflossenen Jahre in der allgemeinen Sitzung der Niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde am 8. November gemachte Mittheilung, dass von *Teucrium montanum* L. der einzige bis jetzt bekannte Standort in der Rheinprovinz die Gegend zwischen Erdorf und Bitburg sei — dahin, dass diese seltene Pflanze schon 1868 von F. Winter nahe bei Merzig aufgefunden sei.

Hiermit wurde die Sitzung um 2½ Uhr geschlossen.

An dem hierauffolgenden gemeinschaftlichen Mittagessen im „Rothen Hause" betheiligten sich etwa 150 Herren und Damen, offenbar in angenehmster Stimmung, da die Unterhaltung eine sehr lebhafte war und die Fröhlichkeit durch viele mit Beifall aufgenommene Toaste allgemein angeregt wurde. Den ersten brachte Excellenz Herr von Dechen aus, den wir in der Lage sind, nach stenographischer Aufzeichnung im Nachstehenden wiederzugeben.

„Meine Herren! Wenn wir auf die Gegenstände unseres bisherigen Wirkens sehen, so können wir wohl constatiren, dass, seitdem wir hier in Trier vor 15 Jahren versammelt waren, ein bedeutender Fortschritt in den Naturwissenschaften stattgefunden hat. Auf allen Gebieten sind neue Ansichten gebildet, ist ein reicher Schatz von Beobachtungen gesammelt worden, und wir haben die Aussicht auf eine noch lange Reihe von neuen Entdeckungen, von

neuen verbesserten Ansichten und Einrichtungen, die das öffentliche Leben fördern, die es angenehmer, nutzbarer machen. Aber wenn wir diesen bedeutenden Fortschritt in irgend einen Vergleich stellen wollen mit dem Fortschritt, der in dem öffentlichen Leben unseres Volkes, unseres Staates seit 15 Jahren stattgefunden hat, so werden wir gewiss Alle darin übereinstimmen, dass, wie sehr auch die Wissenschaft fortgeschritten ist, sie doch durch den Fortschritt des öffentlichen Lebens, des Staates bei weitem überflügelt worden ist. Wir sind ja wohl Alle in der Lage gewesen, die Fortschritte der Wissenschaften freudig zu begrüssen, ihre Erfolge, ihre Anwendungen hoch zu schätzen. Wenn wir dagegen betrachten, mit welchem Eifer, mit wie heissen Herzenswünschen so Viele unseres Volkes eine Aenderung der langen Stagnation herbeigewünscht haben, die unser öffentliches Leben beherrschte, so werden wir darin auch bei weitem das grösste Uebergewicht auf dieser letzten Seite finden. Und wem in erster Linie verdanken wir diese grosse, diese entscheidende Verbesserung in unserem öffentlichen Leben? Eine Stimme nur wird sich darüber erheben: Unserem Kaiser! M. H.! Wir haben ja unter den allerverschiedenartigsten Verhältnissen gelebt; wir haben die verschiedensten Staatseinrichtungen bei uns und in anderen Ländern sich erheben und vergehen sehen: aber nie ist das Beispiel gegeben worden, das unser Kaiser uns gegeben hat durch seine Consequenz, durch sein Festhalten an einmal als richtig erkannten Grundsätzen, durch die ausserordentliche Weisheit und Treue, mit der er dieselben auszuführen verstanden hat. Ihm gebührt in allen Gesellschaften, wo wir uns zusammenfinden, der erste Toast. Ihm weihen wir dieses Glas und rufen: Es lebe, beglückt von der Liebe seines ganzen Volkes, von der Liebe des Vaterlandes, unser Herrscher, König und Kaiser Wilhelm I., hoch!"

Ihm erwiderte Herr Oberbürgermeister de Nys in längerer schwungvoller Rede, deren Gedankengang ungefähr folgender war:

„Wie der Herr Präsident heute morgen bei Eröffnung der Versammlung hervorgehoben hat, beschränkt sich der Verein nicht nur auf das Weiterschreiten in der Forschung, sondern zieht auch die Freunde der Naturwissenschaften zu sich heran. In der That ist ja die Durchforschung der Natur, die Feststellung der alten ewig geltenden Gesetze, nach denen der ganze Lauf der Welt vor sich geht, etwas für den menschlichen Geist ungemein Erhebendes, zumal dann, wenn es ihm in der That gelingt, in dem scheinbar geheimnissvollen Zusammenhang der Dinge einen Einblick zu gewinnen. Je mehr aber diese Forschungen ausgedehnt werden, desto mehr geziemt es uns, derer zu gedenken, welche an der Spitze derselben stehen. Der naturhistorische Verein besitzt Kräfte, die mit unermüdlichem Streben fortarbeiten, denen nie das Feld der Unter-

suchung, je weiter es sich auch vor ihren Blicken ausdehnt, zu gross wird. Unter diesen ragt besonders ein Mann hervor, der mit dem grösstem Eifer und der grössten Beharrlichkeit dahin gearbeitet hat, dass der Verein zu seiner jetzigen Blüthe gelangt ist. Lassen Sie uns daher heute auf das Gedeihen des letzteren unser Glas leeren und in erster Linie auf seinen allverehrten Präsidenten, Excellenz von Dechen, anstossen. Er lebe hoch!"

Excellenz Herr von Dechen erhebt sich nach kurzer Zeit und spricht zunächst seinen tiefgefühlten Dank für die dem vorigen Toast zu Theil gewordene Zustimmung der Versammlung aus. Sodann geht er über auf den herzlichen und freundlichen Empfang, der dem Verein zum zweiten Mal in Trier zu Theil geworden, und auf das rege Interesse vieler Einheimischen an den Verhandlungen desselben. Er hoffe, dass die Stadt Trier, welche ja wohl die älteste in unserem Vaterlande sei, sich einer stets erhöhten Theilnahme der Provinz und des Vaterlandes zu erfreuen haben werde. Er rufe ihr daher ein herzliches „Glückauf" zu und fordere die Anwesenden zu einem Hoch auf die Stadt Trier auf, wenn sie auch nicht 1300 Jahre v. Chr. Geb. gegründet worden sei.

Der Herr Regierungspräsident von Wolff begrüsste nunmehr mit einem Glase Sr. Excellenz Herrn Oberberghauptmann von Krug, dessen Anwesenheit wir Eingangs erwähnt haben, und zum Schluss brachte Herr Schmöle aus Minden ein Hoch auf die Damen aus, indem er in humoristischer Weise an Berghauptmann Professor Nöggerath erinnerte, dessen Vorrecht es ja sonst gewesen sei, der Frauen und Jungfrauen bei ähnlichen Gelegenheiten zu gedenken.

Nach Beendigung des Diners besuchte die Versammlung in zwei Hälften unter der Führung der Herren Reg.-Baurath Seyffarth und Architekt Schmidt aus Trier die zahlreichen Sehenswürdigkeiten der Stadt, worauf am Abend sich eine ungemein zahlreiche Gesellschaft von Herren und Damen im Casinogarten zu einem von dem Comité veranstalteten Concerte zusammenfand, dem zum grossen Vergnügen des jüngeren Theiles der Anwesenden ein improvisirter Ball nachfolgte, welcher vom schönsten Wetter begünstigt war.

Die Sitzung am 7. Juni wurde vom Herrn Vereinspräsidenten gegen 9¼ Uhr zunächst mit einigen geschäftlichen Mittheilungen eröffnet: auf Antrag der gestern gewählten Rechnungsrevisoren wurde dem Vereinsrendanten Herrn C. Henry Decharge ertheilt und sodann zur Wahl des Versammlungsortes für 1878 geschritten. Von den zwei vorliegenden Einladungen der Städte Barmen und

Essen wurde die erstere als die früher eingegangene mit Dank angenommen. Zu der nächstjährigen Generalversammlung, welche bekanntlich in Münster stattfinden wird, lud Herr Assessor Wilms die Gesellschaft zu recht zahlreichem Erscheinen ein.

Hierauf legte der Herr Vereinspräsident von Dechen graphische Zusammenstellungen der Beobachtungen über den Zusammenhang von Barometerstand und Ozongehalt der Luft vor, welche von Herrn Baurath Pietsch in Minden seit Beginn des Jahres angestellt worden waren. Es scheint, als ob der Ozongehalt bei niedrigem Luftdruck höher ist, als bei hohem Barometerstand, jedoch wirken noch andere Umstände mit, z. B. nimmt derselbe mit der Stärke des Windes zu.

Herr G. Becker aus Bonn sprach sodann über die deutschen Arten der Pflanzen-Gattung *Callitriche* L., mit Ausschluss der norddeutschen *C. autumnalis* L.

Diese Pflanzen gehören zu denjenigen, welche in ihrer Form vor allen andern am meisten veränderlich sind. Der Grund dieser Veränderlichkeit liegt in den momentanen Bodenverhältnissen, welche stets mit denen der Witterung gleichen Schritt halten. Es ist deshalb ein Studium dieser Pflanzen nur möglich, wenn man eine Reihe von Jahren Gelegenheit hat, dieselben in der Natur zu beobachten, indem Untersuchung und Vergleichung mit Erfolg nur an frischen Pflanzen ausgeführt werden kann. Die trefflichen Arbeiten von Hegelmaier (Monografie 1864, — zur Systematik, Brandenb. bot. Verein 1867), von Lebel (esquisse monografique etc. 1863), von Kützing (Linnaea VII p. 174 ff.) habe ich zwar benutzt, doch sind diese Werke erst dann von Werth, wenn man die Pflanzen vorher erkannt hat.

Ich übergehe daher die während 10—12 Jahren gemachten biologischen Beobachtungen und Versuche und führe nur die von mir erzielten Resultate hier an.

Zunächst bemerke ich, dass Hegelmaier in seiner Monografie (186) sowohl, als in „zur Systematik der Callitrichen", erschienen in den Verhandl. des Brandenb. bot. Vereins 1867, diese Gattung nach allen Seiten hin erschöpfend behandelt hat. Dennoch ist es schwierig, und zwar sehr schwierig, selbstständig danach aus den vielen und häufig durcheinander wachsenden Pflanzen die Arten zu erkennen, eben weil die Formenkreise derselben fast unbeschränkt sind und dadurch der Bestimmende sehr leicht unsicher wird.

Wesentlich massgebend, nach meinen Erfahrungen und Untersuchungen sind folgende allgemein bekannten Theile der Pflanze:

1. die Frucht,
2. der Pollen,
3. die Griffel (sitzenden Narben),

4. die Bracteen (Vorblättchen),
5. die Blätter.

Die fast durch ganz Deutschland mehr oder weniger verbreiteten drei Arten: *Callitr. verna* L., *stagnalis* Scop., und *hamulata* Kützing sind die in Betracht gezogenen, da die vierte deutsche Art *Call. autumnalis* L. nur dem Norden angehört und dem westlichen Deutschland fremd ist.

Zur Untersuchung und Bestimmung sind nur solche blühende Pflanzen aufzunehmen, an welchen sich vollständig entwickelte, doch nicht überreife Früchte befinden. Alle Callitrichen haben im normalen Zustande äusserst kurz gestielte, fast sitzende Früchte. Die Höhe oder Länge der Pflanzen hängt von dem sie umgebenden Wasser ab: in tiefem Wasser werden sie hoch, in niedrigem bleiben sie klein und stehen gedrängt. In fliessendem Wasser verlängern sich die Internodien und Blätter. Unsere Arten suchen stets an die Oberfläche des Wassers zu gelangen, und bilden dort mehr oder weniger dichte Rosetten von Blättern, welche anders gestaltet sind, wie die untergetauchten. Ausserhalb des Wassers wachsend, bleiben die Pflanzen zwergartig in Bezug auf Blätter und Stengel, dagegen sind Blüthe und Frucht stets normal.

Der Formenreichthum der Arten ergibt sich aus den betreffenden Boden- und äussern Verhältnisse und sind nur wenige Formen constant.

Hier folgen nun die Arten mit ihren Charakteren.

I. *Callitriche stagnalis* Scop.

1. Frucht ziemlich gross, ein wenig länger als breit, mit zunehmender Reife gern kugelförmig rundlich werdend, auf beiden Seiten ein wenig gewölbt, in der Mitte mit einem deutlichen länglichen Grübchen versehen; Kanten der Früchtchen deutlich und scharf, fast durchsichtig geflügelt, mit zunehmender Reife durch diese Flügelmembran ausgezeichnet, besonders bei einem Querschnitt durch die Frucht zu erkennen.

2. Pollenkörner undeutlich rundlich, meist unregelmässig kantig, mit stumpfen Kanten, stets undurchsichtig (opac); Antheren gelb.

3. Griffel anfangs mit der Spitze umgebogen, später aufrecht, stets auch aus der Spitze der Frucht hervortretend, in der Regel lange sitzen bleibend; selten, jedoch zuweilen, vor der Fruchtreife schwindend.

4. Vorblättchen nachenförmig, kurz, breit und stumpf, nur bei der sehr jungen Frucht mit den Spitzen sich kreuzend, bei zunehmendem Fruchtwachsthum etwas abstehend, sackförmig und hohl, wie bei den andern Arten, bleibend, nicht verschwindend.

5. Blätter in der Regel spatelförmig, kürzer oder länger in den Blattstiel verschmälert, bald an der Spitze deutlich ausgerandet, bald gar nicht, dreifach nervig; in der ersten Vegetationsperiode

bilden die Blätter an der Spitze des Stengels schwimmende Rosetten, mit kreuzweise und locker gestellten Blättchen. Diese Blattstellung in der Rosette im Kreuz lässt sie sofort von den andern Arten unterscheiden und erkennen.

Von dieser Art, im Ganzen weniger verbreitet, als die beiden andern Arten, haben sich am Niederrhein 5 Formen erkennen lassen, welche unter günstigen Bedingungen stets auftreten. Diese Bedingungen sind stehende Wasser, offene, dem Licht und der Luft exponirte Stellen und Ruhe. Sind die Stellen nur feucht, oder dann und wann mit wenigem Wasser versehen, wie z. B. Fuhrgeleise in Waldungen, so gehen die Pflanzen in eine Zwergform über, wobei indessen die Geschlechtsorgane völlig normal bleiben. Es treten hier häufig mehr oder weniger Zwitterblüthen auf, bei welchen das Staubblatt zwischen dem Stengel und der Frucht hervortritt; die Frucht ist bei dieser terrestren Form mehr oder weniger, oft bis zur doppelten Länge der Frucht, gestielt und umgebogen. An dieser Form, welche im Bruche bei Hüls besonders häufig auftritt, sind die Blätter klein, bald schmaler, bald breiter, und wegen ungenügendem Wasser nicht fähig, Rosetten zu bilden. In tieferen Gräben mit Abzugswasser bildet sich eine Form mit verlängertem Stengel, Internodien und schmalen lanzettlichen, an der Spitze ausgeschnittenen Blättern, deren nicht häufig erscheinende Früchte weniger kantig geflügelt sind, wie bei der Art. Diese Form soll *Call. platycarpa* Kütz. vorstellen. Bei Hüls zuweilen auftretend.

II. *Callitriche verna* L.

1. Frucht mässig gross, rund, fast etwas länger als breit, auf den Seiten ohne Grübchen, an den Kanten abgerundet, nicht geflügelt, beim Querschnitt deutlich zu erkennen.

2. Pollenkörner eilänglich, meist von der Form einer weissen Bohne (unter dem Mikroskop), am Rande ohne Kanten, stets transparent; vollständig abweichend von *A*. Antheren goldgelb.

3. Griffel wie bei voriger, lange bleibend, wie auch öfter schwindend, aus der Spitze der Frucht hervortretend.

4. Vorblättchen lang, sichelförmig gekrümmt, an der Spitze sich kreuzend, deutlich über einander gebogen.

5. Blätter an dieser Art sehr verschieden geformt. Von der spatelförmig-kurzen, bis zur lineal-länglich-lanzettlichen Form; stets aber die nahe der Oberfläche des Wassers befindlichen, wie alle über Wasser schwimmenden, rundlich bis spatelförmig.

Bei der gemeinen, meist verbreiteten Form sind obere und mittlere Stengelblätter gleichgestaltet, nämlich rundlich spatelförmig, und nur die untersten schmal-lanzettlich. Bei den folgenden Formen sind nur die obersten rundlich spatelförmig, die unteren lanzettlich bis lineal, an der Spitze oft scharf ausgeschnitten.

Alle Formen dieser Art bilden auf der Oberfläche des Was-

sers polsterartige Rosetten von dachziegelich dicht gedrängt stehenden fast runden, plötzlich in den Blattstiel übergehenden Blättchen, zwischen denen sich die heraustretenden goldgelben Antheren scharf abzeichnen. Die meergrüne Farbe dieser Blättchen kennzeichnen gleichfalls diese Art, wenn sie mit den beiden andern zusammen erscheint, indem letztere rein grün bis dunkelgrün sind.

Von dieser am meisten verbreiteten Art finden sich sechs charakteristische Formen am Niederrhein, die, wie vorhergehende, wiederholt auftreten. Auch diese Art bildet Zwergformen, von welchen ich aber nie habe eine entdecken können.

Keine andere Art liebt so sehr fliessendes Wasser, wie diese; in Gräben mit Abzugwasser entstehen viele klein und feinblättrige Formen, welche äusserst reichlich fructificiren. In Bächen wird die Art oft 3—5 Meter lang, wo sie immer fluthet. Dies erfolgt auf die Weise, dass sich an den Stengeln der in Vegetation begriffenen Pflanze (wie auch bei allen andern Arten) Adventivwurzeln bilden; diese treten einzeln oder zu zweien, immer seitlich der Blätter und unter dem Stengelknoten hervor, suchen sofort den Boden, um der Pflanze weitere Nahrung zuzuführen, während die primäre Pfahlwurzel abstirbt; die Stengel verlängern sich durch Gabeltheilung und der Prozess der Adventivwurzelbildung und steten Fortverlängerung der Pflanze erneuert sich unaufhörlich. Die Fructification geschieht hier unter Wasser, wie überhaupt zum grössten Theil bei den Callitrichen, da die über Wasser hervortretenden Blüthen meist männliche sind.

Nur diese Art liebt eine solche Weise des Wachsthums, und sieht man solche lang gezogene Pflanzencomplexe im Winter ganz munter unter dem Eise flottiren.

III. *Callitriche hamulata* Kütz.

1. Frucht in der Regel etwas breiter als lang, an den Kanten abgerundet, ohne Grübchen auf den Seiten, häufig etwas wahrnehmbar gestielt.

2. Pollenkörner kreisrund, mit fast undurchsigtigem, opakem Mittelfeld und schmalem transparentem Saum. Antheren weiss.

3. Griffel nur im allerjüngsten Stadium der Entwickelung aufrecht, dann sofort zurückgeschlagen, und in dieser Lage bleibend und sich sehr verlängernd.

Anmerkung: Indem die Griffel (Narben) an der Spitze der Frucht aus der placenta heraustreten und sich bald umlegen, wächst letztere nicht in dem Maasse, wie das parenchymatische Gewebe, welches die äussere Hülle der Nüsschen bildet; es verlängert sich diese Hülle nach oben hin, so dass die Austrittsstelle der Griffel weit unter der Spitze der Frucht zu liegen kommt. Die Griffel schwinden mit dem fortschreitenden Wachsthum der Frucht, und hinterlassen einen deutlich wahrnehmbaren erhabenen Punkt, welcher

die sitzen gebliebene Basis des Griffels bezeichnet. Es ist dies zur Erkennung und Unterscheidung der *Callitr. hamulata* Kütz. ein ganz untrügliches Merkmal und mit der einfachen Loupe wahrzunehmen.

4. Vorblättchen lang, äusserst schmal gebogen, an der Spitze sich kreuzend, und daselbst hakenförmig umgebogen; sie sind ausserordentlich zart und zerbrechlich, auch sehr schwer mit der einfachen Loupe zu erkennen; sie verschwinden sehr bald.

5. Blätter sehr verschieden gestaltet. Bei der gemeinen typischen Form die oberen schmal spatelförmig mit verlängertem Blattstiel, nur die untersten schmal lanzettlich. Andere Formen haben weniger spatelförmige Blätter am oberen Stengeltheile, desto mehr aber linienförmige nach unten hin; wieder andere sind ganz ohne spatelförmige, und haben nur Linien oder haarförmige, wie z. B. die Form *trichophylla*. Die Blätter sind gleichfalls mehr oder weniger an der Spitze ausgezackt oder ausgeschnitten.

Nur die gemeine Form bildet ganz lockere, aus wenigen Blättchen gebildete Rosetten, und sind diese dunkelgrün.

Nach meinen Beobachtungen und Erfahrungen finden sich bei dieser Art die Formen mit den schmalsten, linienförmigen Blättern da, wo das Wasser klar und am ruhigsten bleibt. Diese Formen fructificiren ausserordentlich reichlich, trotzdem ist es aber nicht leicht, die männliche Blüthe vollständig zu erkennen. Die Anthere biegt sich sehr bald nach unten, und nach geschehener Befruchtung der Narben verschwindet sie mit ihren Bracteen. Sie theilt diese Eigenschaft mit ihrer Schwester der *Call. autumnalis* L., an welcher es mir nur höchst selten gelang, die einzeln aufgefundenen Antheren auf ihren Pollen zu untersuchen, welcher mit dem von *Call. hamulata* ganz conform ist.

Hiervon sind am Niederrhein vier verschiedene und ganz charakteristische Formen. Eine der interessantesten ist eine terrestre mit der Landform von *C. stagnalis* im Bruch bei Gangelt nicht selten. Sie hat bedeutend lang gestielte Früchte, wo der Stiel fast die 3—4fache Länge der Frucht hat. Diese Form stellt die Varietät *C. brachyphylla* und *microphylla* Kütz. dar. (Vergl. Hegelmaier 1864 pag. 56 und Linnaea VII. pag. 174.)

Die Art liebt, wie oben bemerkt, klare reine, stehende wie Abfluss habende Wässer, und ist mehr verbreitet wie *C. stagnalis.* Keimpflanzen erreichen binnen 14 Tagen die Höhe von 0,3 M. und fangen sofort an zu blühen und zu fructificiren. Die Blüthezeit beginnt bei dieser Art sehr früh, gegen Mitte und Ende April sind schon vollkommen entwickelte Früchte vorhanden; dabei entziehen sich die männlichen Blüthenorgane gern der Untersuchung, indem sie schnell verschwinden, ähnlich denen von *C. autumnalis* L.

Es ist von den drei aufgeführten Arten diese am reichlichsten fructificirende, zugleich aber die zarteste. Die Stengel sind äusserst

zerbrechlich, besonders bei den mehr schmalblättrigen Formen. Die Pollenkörner, die Narbenpunkte, lassen gerade diese Art am leichtesten und schnellsten als solche erkennen resp. von den andern unterscheiden.

Prof. Andrä sprach zunächst über den Zweck und die Ziele der Naturhistorischen Sammlungen des Vereins. Er ging davon aus, dass es nicht dessen Aufgabe sei, seine Sammlungen auf die Naturprodukte der ganzen Erde auszudehnen. Das ist vielmehr Zweck des Staatsmuseums, wie ein solches in Poppelsdorf bei Bonn vorhanden ist, welches zur Universität gehört. Unsere Sammlungen sollen sich wesentlich nur auf das Zusammenbringen derjenigen Naturkörper beschränken, welche dem Gebiete angehören, dessen Erforschung sich der Verein hauptsächlich zur Aufgabe gestellt hat, nämlich des Rheinlandes und Westfalens. Hierbei mag man sich jedoch nicht allzu ängstlich an die staatlichen Grenzen halten, da diese gewiss nur selten das Land naturgemäss abschliessen, weshalb Naturalien den unmittelbar angrenzenden Ländergebieten entnommen, nicht zurückzuweisen sind, wenn sie dem Verein geboten werden. Das wäre im Allgemeinen der Gesichtspunkt, welcher für den Inhalt und die Ausdehnung des Naturhistorischen Museums leitend sein mag. Denn auf diese Weise gestaltet sich dasselbe nicht zu einem Concurrenten des Staatsmuseums, vielmehr nur zu einer vortheilhaften Ergänzung desselben, indem grade die Vereinssammlungen die Spezialitäten der engern Heimath in grösserer Masse zu erwerben trachten, und so das Material zu eingehenderen Studien bieten, die in vielen Fällen aber nur zu einem befriedigenden Resultate führen können, wenn hierzu auch die ausgedehnteren Hülfsmittel eines Staatsmuseums mit in Vergleich gezogen werden.

Was nun den augenblicklichen Stand des Vereinsmuseums betrifft, so enthält es zwar Naturkörper aus allen drei Reichen, aber in sehr ungleicher Weise und nicht immer nach dem vorher ausgesprochenen Princip gesammelt. Es hat dies seinen Grund zunächst darin, dass die Sammlungen nicht zu einem hierfür bestimmten Fonds zum Ankauf entstanden, sondern durch Beiträge der Mitglieder und Gönner der Gesellschaft, welche eben das einsandten, was sie zu sammeln Gelegenheit hatten, oder das dem Verein als Vermächtniss hinterliessen, womit sie sich während ihrer Lebenszeit hauptsächlich beschäftigt hatten. Der Umstand, dass zahlreiche Mitglieder dem Bergwesen angehören, und auch noch viele andere sich vorzugsweise mit der mineralogischen Disciplin beschäftigen, namentlich aber, dass in unserem Herrn Vereinspräsidenten ein Mann an der Spitze steht, der in diesem Fache als eine hervorragende Autorität gilt, sind Veranlassung, dass gerade die mineralogische Abtheilung im weitern Sinn ganz besonders reichhaltig ausgestattet ist und ihr

wiederholt durch Herrn v. Dechen höchst schätzbare Zuwendungen gemacht wurden.

Eine eigentliche Mineralien- oder Oryktognostische Sammlung besitzt der Verein nicht; seine Tendenz ist vielmehr auf die Aufstellung von Gebirgsarten des Landes gerichtet, demgemäss dieselben nach der Reihenfolge der geognostischen Formationen geordnet sind, innerhalb welcher besondere Vorkommnisse einfacher Mineralien, die namentlich Beachtung verdienen, betreffenden Orts Aufnahme finden. Davon abgezweigt ist aber die paläontologische Sammlung, welche zahlreiche Reste von Säugethieren aus den Knochenhöhlen Westfalens und von andern Punkten des Rheinlandes aufzuweisen hat, ferner viele Repräsentanten der Devonischen-, Kohlen-, Jura-, Kreide- und Tertiärfauna, sowie eine grössere Anzahl von Steinkohlenpflanzen aus den rheinisch-westfälischen Schichten. Eine sehr bedeutende Vermehrung der Carbonflora hat durch die Ueberweisung der Sammlung des Eschweiler Bergwerksvereins an unsere Gesellschaft stattgefunden, doch harrt dieselbe, sowie auch ein sehr grosser Theil anderer Versteinerungen noch der Unterbringung. Die fernere Ausdehnung und Bereicherung der paläontologischen Abtheilung wird eine der wichtigsten Aufgaben des Vereins sein, um dadurch dem Studium der Urzeit des interessanten rheinisch-westfälischen Bodens das Material zur weitern Klärung seiner Verhältnisse zu bieten.

Eine andere, sehr bedeutende Sammlung besitzt der Verein in seinem Herbarium. Es wäre vielleicht zweckmässig gewesen, dasselbe nur auf die rheinisch-westfälischen Pflanzen zu beschränken; allein diese Grenze wurde gleich anfangs in Folge zweier sehr bedeutender Vermächtnisse überschritten, durch das Herbarium von Apotheker Sehlmeyer und das später dazugekommene von Prof. Treviranus, welche Pflanzenschätze von allen Theilen der Erde, und zwar so vortrefflich gesammelt, bestimmt und geordnet enthalten, dass der Verein diese Gaben nicht von der Hand weisen konnte. Hierzu kommt noch, dass die Universitätssammlung in dieser Beziehung nur über ein geringes Material verfügt, das unsere also eine sehr wichtige und reichhaltige Ergänzung dazu bildet. Für das Studium der vorweltlichen Pflanzen ist dadurch aber ein ganz unentbehrliches Hülfsmittel zum Vergleich geboten, weshalb wir uns nur glücklich schätzen können, dass in botanischer Hinsicht das Princip der Beschränkung nicht zur Geltung kam. An jene grösseren Herbarien reihen sich noch das aus dem Nachlass von Ph. Wirtgen erworbene und mehrere kleinere, wie von Nees von Esenbeck, Marquart u. A. Herr G. Becker in Bonn hat sich dieser botanischen Abtheilung besonders angenommen und ist dieselbe bereits in geordneten Verhältnissen.

Die zoologischen Sammlungen befinden sich noch in einem durchaus embryonalen Zustande. Sie umfassen zur Zeit 6 ausge-

stopfte Säugethiere, einige 60 meist nicht sonderlich erhaltene Vögel und circa 160 Fledermäuse, Fische und Amphibien in Spiritus, welche allermeist der heimischen Fauna angehören. Die früher vorhanden gewesenen Insekten sind grösstentheils zu Grunde gegangen, da keine geeigneten Räumlichkeiten für ihre Aufbewahrung vorhanden waren und ihrer Conservirung nicht die nöthige Sorgfalt gewidmet werden konnte. Es sind aber auch in dieser Abtheilung bereits Schritte gethan, um die Repräsentanten der Fauna aller Klassen des Gebietes allmälig zu erwerben, da jetzt die frühern Uebelstände wesentlich gehoben sind.

Thätige Unterstützung der Mitglieder beim Ordnen der Sammlungen innerhalb des Gebietes, womit sich der Eine oder Andere näher beschäftigt hat, wird stets dankbar vom Vorstande anerkannt werden, da der erheblich vermehrte Umfang des Museums immer mehr Arbeitskräfte in Anspruch nimmt.

Herr Andrä legte sodann im Auftrage des Herrn Apotheker Winter in Gerolstein Exemplare eines von diesem in der Nähe seines Wohnortes aufgefundenen Mooses vor, welches von Dr. Venturi in Trient als *Orthotrichum cupulatum* Hoffm. var. ε, Winteri de Venturi M. S. bestimmt wurde und zunächst als eine Eigenthümlichkeit der Eifel anzusehen ist. Es ist folgendermassen diagnosticirt worden: „*Folia margine reflexa*; *capsula vix emergens, lutea, 16 striata, striae alternantes luteae ex 4 et 5 ser. cellularum. Capsula sicca urceolata, 16 plicata. Calyptra parce pilosa. Peristomium duplex. Externum e 16 dentib. pugioniformibus striolatis et grosse papillosis, internum ex 8 dentib. foliform. papillosis (aequilongis) raro depauperatis. — Habitat in rupibus dolomit. prope Gerolstein, collegit Ferd. Winter.*“ Dr. de Venturi sagt über das Moos nachstehendes: „Das *Orthotrichum* von Gerolstein ist etwas sehr interessantes und eigenthümliches. Diese Form gehört zur Gruppe des *Orthotr. cupulatum, anomalum,* es nähert sich dem erstern, hat die entsprechende Blatt- und Blattnetzform, hat aber die Kapsel breiter gestreift. Vier Zellreihen mit einer beiderseitigen Uebergangsreihe, das innere Peristom vollkommen und papillös gestreift, das äussere mit den Streifen der Normalform, und den dicken Papillen, welche ersterer gänzlich mangeln. Diese Form steht dem *O. cupulatum γ, calcareum* Venturi am nächsten, hat jedoch kleinere Kapseln, so dass sie der var. δ in dieser Beziehung näher kommt. Es steht zur Art, wie das *O. anomalum var. montanum* Vent. zum *O. anomalum form. typica.* Ich würde nicht meinen, dass ohne weiteres eine neue Art daraus gebildet werden darf, es lohnt sich aber der Mühe, diese Form aufzunehmen. Einstweilen könnte das Moos als *O. cupulatum ε Winteri* gelten mit der obigen Varietäts-Diagnose.“

Prof. Andrä besprach ferner einige Pflanzen der Culmflora von Herborn aus dem Vereinsmuseum, insbesondere *Archaeocalamites*

radiatus Stur sp., welcher in Stengel- und Blattresten vorlag, *Neuropteris antecedens* Stur mit sehr wohlerhaltenen Nerven, doch in der Gestalt der Fiederchen von der typischen Form ein wenig abweichend, eine für die Localität neue Art, ferner *Archaeopteris pachyrachis* Göpp sp. in einem Exemplar, welches ausgezeichnet die Gabelung der Spindel zeigte, und einen Farn, welcher im Habitus sehr ähnlich *Sphenopteris coralloides* Gutb. (aus dem productiven Steinkohlengebirge) sieht, aber wegen zu mangelhafter Erhaltung noch nicht damit identificirt wurde. Ferner wurden Exemplare eines Trilobiten aus dem Devon von Daleiden in der Eifel vorgelegt, welcher zur Gattung *Homalonotus* gehört und mit Rücksicht auf den Mangel einer Rumpfaxe, indem die Seitenlappen ohne Andeutung damit verschmolzen sind, zur Untergattung *Dipleura* zu ziehen sein würde, wogegen aber das Schwanzschild zahlreiche deutliche Rippen aufweist, die bei *Dipleura* nicht vorhanden sind. Ausserdem zeigen alle vollständigen Formen der vorliegenden Art ein ausgezeichnetes Kugelungsvermögen. Redner glaubt sie mit *Homalonotus obtusus* Sandbg. identificiren zu müssen, wenn dessen Abbildungen auch viel grössere Gestalten darstellen, die unvollständiger in der Erhaltung sind. Zum Schluss erläuterte der Vortragende eine grosse Sammlung fossiler Knochen, welche jüngst von Herrn Baumeister Fischer bei Wellen an der Mosel oberhalb Trier aufgefunden worden waren und hauptsächlich von zwei Individuen des *Elephas primigenius* herrührten, von welchen ein Schädel mit seinen Backzähnen ziemlich vollständig und im Unterkiefer den Zahnwechsel zeigend bei sehr guter Erhaltung vorlag. Eine Anzahl Knochen und Schädelfragmente ergaben die Abstammung von zwei Rhinoceros-Individuen, deren Ueberreste indess sehr mangelhaft waren. Ein beim Brückenbau von Pfalzel durch Herrn Abtheilungs-Baumeister Klein aufgefundener Thierschädel, der ebenfalls ausgestellt war, wurde einem Kameel zugehörig erkannt, aber nicht für fossil gehalten.

Herr Kreisphysikus Dr. Rosbach aus Trier hielt über *Saxifraga multifida* Rsb. und einige ihrer nähern Verwandten folgenden Vortrag:

Wegen der so kurz zugemessenen Zeit bitte ich keinen längeren Vortrag von mir zu erwarten; im Gegentheile halte ich es gerade einer Versammlung gegenüber für viel zweckmässiger, etwas vor Augen zu führen, indem ja auch die beste Beschreibung lange nicht das zu leisten im Stande ist, was der Augenschein so schnell schon mit Leichtigkeit lehrt.

Ich wähle hierzu einige unsere Provinz näher angehende, schwierig zu bestimmende und daher oft mit einander verwechselte Pflanzenarten aus Koch's 7. Rotte der Gattung *Saxifraga*, und zwar die *S. hypnodes* L., *spanhemica* Gmel. und *cespitosa* L., welchen sich

dann noch eine andere vor zwei Jahren von mir aufgefundene anreihen soll. Es ist bekannt, dass diese drei genannten ohnehin schon schwierig zu unterscheidenden Arten in einer grossen Anzahl von verschiedenen Formen vorkommen, welche man häufig für selbstständige Arten ansah. Sie sind desshalb denn zusammen auch schon mit nicht weniger als ungefähr 50 verschiedenen Namen beehrt worden, wozu zum Ueberfluss noch der übele Umstand hinzutrat, dass viele dieser Namen von verschiedenen Floristen wieder für ganz verschiedene Arten oder auch nur Formen angewendet wurden. Leicht begreiflich ist es daher, dass hierdurch nur eine grossartige Verwirrung entstehen, und eine Verständigung immer schwieriger werden musste. Es gereicht desshalb auch dem verstorbenen Prof. Koch in Erlangen gewiss nicht zu geringem Verdienste, dass er jene drei Arten schärfer von einander abzugränzen, die verschiedenen Formen unter sie einzuordnen, und hierdurch den Wirrwar so gut wie möglich zu lösen verstand.

Ich kann Ihnen nun heute die genannten Arten vorstellen.

1. Die erste ist die *S. hypnodes* L., für deren Echtheit ich allerdings nicht vollständig einstehen kann. Es war mir nämlich nicht möglich, sie lebend von einem ihrer sichern Standorte zu erhalten, während Alles, was man mir sonst woher als solche zuschickte, nur in der so oft schon mit ihr verwechselten *S. spanhemica* Gm. bestand. Endlich glückte es mir jedoch, sie aus einer Erfurter Gärtnerei zu beziehen, ohne indess etwas Näheres über ihre eigentliche Abstammung erfahren zu haben. Ungeachtet dessen muss ich dieselbe doch in so fern für echt ansehen, als sie sowohl mit den bessern neuern Beschreibungen, als auch mit den mir zur Hand gewesenen getrockneten echten Exemplaren aus Belgien, Schottland u. s. w. vollkommen übereinstimmt;

2. stelle ich Ihnen die *S. spanhemica* Gm. hier vor, welche Sie nicht anders als echt und sogar für ein Originalexemplar ansehen können, indem ich sie von demjenigen Standort erhielt, wo ihr Entdecker Gmelin sie zuerst gefunden hatte, nämlich von Burgsponheim unweit der Nahe. Daneben stelle ich Ihnen dieselbe Art von Roth bei Vianden an der Our, welche so oft schon als *S. hypnodes* in die Welt gereist ist, aber auch nicht im Geringsten sich von der echten *S. spanhemica* unterscheidet; dann noch eine etwas abweichende Form von Manderscheid in der Eifel und endlich noch eine sogenannte *forma laxa*, wie sie bei Birresborn an der Kyll zuweilen vorkommt;

3. haben Sie hier noch die *S. cespitosa* L., welche ich von einem ihrer unbestrittenen Fundorte, wo ich selbst sie schon im Jahre 1840 gesehen habe, nämlich aus dem Bodethale im Harzgebirge erhielt, und zwar einmal in der mehr typischen Form mit breitern, stumpfen und in einer andern mit schmalern spitzen Blattzipfeln.

Alle diese Arten ziehe ich nun schon seit Jahren und vielfach vermehrt unter verschiedenen Verhältnissen zu Versuchen und vergleichenden Beobachtungen im Garten und hatte dadurch hinlängliche Gelegenheit, den Werth ihrer Unterscheidungsmerkmale kennen zu lernen.

Auf alle Einzelnheiten derselben will ich nun heute keineswegs eingehen, weil ich diese möglichst ausführlich schon in den Verhandlungen der Kgl. belgischen botan. Gesellschaft vom Jahre 1875 erörtert habe. Indessen kann ich doch nicht umhin, als zum ferneren Verständniss nöthig, wenigstens Folgendes hervorzuheben. Fast allgemein nämlich gilt jetzt als Hauptunterscheidungsmerkmal jener drei Arten die grössere oder geringere Blatttheilung derselben und zwar so, dass die *S. cespitosa* die grösste und die *S. hypnodes* die geringste Zahl der Blattzipfel an den gleichwerthigen Theilen der Pflanze besitzt, während jedoch, da diese Zahlen bei den einzelnen Arten wieder etwas untereinander übergreifen, und desshalb also die Abgränzung keine ganz scharfe sein kann, noch andere mehr untergeordnete Merkmale zu Hülfe gezogen werden müssen. Ausserdem noch sind bei diesen drei Arten mit Ausnahme vielleicht einer einzigen Form (der *S. palmata* Panz.) die Blätter, allerdings in etwas verschiedenem und veränderlichem Grade, auf beiden Flächen mit drüsentragenden Haaren versehen, die Blattränder und Blattstiele mit solchen bewimpert, und die blühenden Stengel besonders nach oben hin, wie auch die Kelchröhre mit gestielten klebrigen Drüsen überzogen.

Ganz anders verhält sich nun in jenen beiden und auch noch in anderen Beziehungen diese 4. *Saxifraga*-Art, welche, obgleich der *S. cespitosa* sicher am nächsten verwandt, sich dennoch mehr von ihr, als diese von den zwei übrigen unterscheidet. Ich sah diese Pflanze zuerst vor einigen Jahren und angeblich von Vianden herrührend in Gärten zu Echternach, wo sie mir durch ihr ganzes Ansehen so auffiel, dass ich sie im Garten zur ferneren Beobachtung vermehrte. Während die Angabe ihrer Herkunft von Vianden sich als vollständig irrig und wohl nur auf einer Verwechslung mit der dort häufig vorkommenden und ebenfalls oft angepflanzten *S. sponhemica* beruhend erwiesen und ich erfahren hatte, dass die nämliche Pflanze auch häufig in Gärten zu Luxemburg sich finde, ohne dass übrigens etwas Näheres über ihre eigentliche Herkunft zu ermitteln gewesen wäre, so beschäftigte mich fortwährend der Gedanke, dass sie im luxemburger Gebiete, namentlich an der obern Sauer wild wachsend anzutreffen sein möchte. Allein weder meine dieserhalb an die Luxemburger Botaniker gerichtete öffentliche Aufforderung zum Nachsuchen, noch auch meine eigenen Nachforschungen im oberen Sauerthale hatten den geringsten Erfolg, bis es mir dann endlich glückte, vom Fleisbachthal hinter Bollendorf an bis noch unterhalb

Weilerbach an der Sauer einzelne durch die grosse Trockenheit zwar sehr dürftig gewordene Exemplare einer *Saxifraga* zu finden, welche mit jener Echternacher *S.* Aehnlichkeit zu haben schienen, und nach ihrer Umpflanzung im Garten sich auch schliesslich ganz in derselben Gestalt wie diese entwickelten. Somit war denn ein, wenn auch nur kleines Gebiet ihres natürlichen Vorkommens von mir festgestellt, während andere reichhaltigere Fundstellen wohl auch noch zu finden sein dürften.

Ich bemerkte zuvor, dass diese *Saxifraga*, welche ich in den angeführten Verhandlungen *multifida* genannt habe, sich mehr von der ihr am nächsten stehenden *S. cespitosa* unterscheidet, als diese von den beiden andern, und werde dies nun zu begründen suchen, ohne dass ich mich in minder erhebliche Einzelnheiten verlieren will. Diese Pflanze besitzt nämlich vorab eine so starke Theilung der Blätter, wie ich sie bei den übrigen Arten derselben Rotte noch nirgends, selbst nicht einmal in der neuesten Monographie von Engler auch nur annähernd angegeben gefunden habe und zwar so, dass bei ihr sogar die geringere Zahl der Blattzipfel fast immer noch die grössere an den gleichwerthigen Theilen der *S. cespitosa* übersteigt. Beispielsweise besitzen die Blätter an den Enden der Frühjahrstriebe bei der *S. cespitosa* meist 5, selten nur 3, oft sogar auch 7, an den Herbsttrieben meist 5—11, und höchst selten noch mehr Blattzipfel, während die Blätter dieser S. an den nämlichen Stellen im Frühjahr meist 7—9zipflig und im Herbst selten nur 9-, meist aber 13—15-, mitunter sogar 19—21zipflig sind, wodurch sich dann gewiss auch ihr Beiname rechtfertigt. Ein anderes Hauptunterscheidungsmerkmal bildet der fast gänzliche Mangel irgend einer Behaarung bei dieser Art. Ganz im Gegensatze nämlich zu den drei andern Arten sind ihre beiden Blattflächen vollständig kahl, die Ränder der sehr schmalen Blattzipfel nur mit wenigen, zerstreuten, dabei sitzenden Drüschen versehen, die auffallend langen, eng, scharf und tief gefurchten Blattstiele ebenfalls ganz kahl, und nur am Grunde mit einigen wenigen, fast immer drüsenlosen Haaren besetzt, und endlich noch sind die scheinbar kahlen blühenden Stengel nur nach oben hin, und zwar am dichtesten an der Kelchröhre mit äusserst kleinen, für's unbewaffnete Auge kaum sichtbaren sitzenden Drüschen bedeckt. Ferner ist auch durchaus nicht zu übersehen, dass diese Pflanze selbst bei gleichem Standort mit den andern stets 2—3 Wochen später als diese blüht. Aber auch ihre ganze Tracht ist eine andere; denn wegen der nur wenig niederliegenden, sondern sehr bald aufsteigenden Aeste bildet sie ein kreisrundes, fast halbkugelförmig gewölbtes Rasenpolster, welches, weil wegen der sehr langen Blattstiele und schmalen Blattzipfel ganz im Gegensatze zu den drei andern Arten keine eigentliche Rosettenbildung mehr zu Stande kommt, im Frühjahre und

Herbst von ganz gleichem Ansehen bleibt. Dazu noch erreichen die blühenden Stengel gewöhnlich eine Höhe von 35 Cm., oft sogar 50 Cm., also fast die doppelte Höhe als die der andern, treiben und zwar oft schon von unten an zahlreiche (6—16) Aeste und sind daher viel reichblüthiger als die drei übrigen Arten.

Der Redner vertheilte hierauf Exemplare von *Saxifraga multifida* Rsb. und der in dem Bulletin de la société royale de Botanique de Belgique 1875 erschienenen Abhandlung über dieselbe, und legte noch einige getrocknete Exemplare des so sehr seltenen, vor einigen Jahren im luxemburger Gebiete ganz nahe an der deutschen Grenze wieder gefundenen *Hymenophyllum tunbridgense* Sw. vor.

Herr Dr. von der Marck bespricht die Bildung der sog. „Sternberger Kuchen", eines Gesteins, welches in hand- und tellerförmigen Platten mit gerundeten Kanten in der Gegend von Parchim, den Ruhner Bergen, Sternberg, Schwerin, Wismar etc. vorkommt, durch seinen Reichthum an wohlerhaltenen, oligocänen Thierresten ausgezeichnet ist und über dessen Bildung sehr entgegengesetzte Ansichten herrschten. In diesen Gesteinen sind die kalkigen Gehäuse der Thiere entweder vorwiegend durch kohlensaures Eisenoxydul oder vorwiegend durch kohlensaure Kalkerde verkittet. Im ersteren Falle ist deren Farbe grau-braun, im letzteren schmutzig gelblich-weiss. In geringerer Menge enthalten beide ausserdem: phosphorsaure Kalkerde, Eisenoxyd-Hydrat, organische Substanz, Glimmer, Glaukonit, Schwefelkies und Quarzsand. Im 28. Jahrgange des Archivs für den Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg dehnt Herr Koch von Güstrow die Ansicht des Herrn Bergraths Schuster in Hannover über die Bildung ähnlicher, aber diluvialer Gesteine auch auf die Entstehung der Sternberger Kuchen aus, wonach dieselben nicht das Zerstörungsproduct dünner, tafelförmiger Gesteinslagen sind, sondern dadurch entstehen, dass Wässer, die entweder mit kohlensaurem Eisenoxydul oder mit kohlensaurer Kalkerde geschwängert sind, in den Ablagerungen oligocäner Muschel- etc. Reste ihren Gehalt an Kalk- resp. Eisenoxydul-Carbonat absetzen und durch Verkittung der Muschelreste und sonstiger zufälliger anwesender Mineralien jene eigenthümlichen Platten bilden. Der Vortragende glaubt, sich dieser Erklärungsweise um so mehr anschliessen zu müssen, als in den alluvialen Ablagerungen seiner Heimath, im Thalgebiete der Lippe, ähnliche Bildungen, deren Bindemittel einestheils vorwiegend aus Eisenoxydulcarbonat, anderntheils aus Kalkcarbonat bestehen, nicht selten sind. Besonders sind es hier die eisenhaltigen Concretionen, welche ebenfalls flache, an den Enden gerundete Formen zeigen. Die vorwiegend aus Kalkcarbonat bestehenden Concretionen zeigen hier allerdings die verschiedensten Gestalten, die sich denen der sogenannten Lösspuppen anschliessen,

mit welchen sie eine gleiche Entstehung theilen. Unter den in geringerer Menge vorkommenden Bestandtheilen, sowohl der Sternberger Kuchen, wie auch unserer diluvialen — namentlich der eisenhaltigen — Concretionen nimmt ein nicht unbeträchtlicher Theil phosphorsaurer Kalkerde den ersten Platz ein.

Der Redner berichtet ferner über den auf Gewinnung von Strontianit gerichteten Bergbau der Gegend von Drensteinfurth — Regierungsbezirk Münster — und legt eine Reihe von Strontianiten vor, in denen ein nicht unerheblicher Theil des kohlensauren Strontians entweder durch kohlensaures Eisenoxydul oder durch kohlensaure Kalkerde vertreten ist. Ebenso wurde eine Druse der in jüngster Zeit aufgefundenen Strontianit Krystalle vorgelegt.

Herr N. Besselich aus Trier sprach über Mehreres aus der Moselfauna, nämlich über den früher nur ganz sporadisch vorgekommenen, jetzt allgemein vorhandenen Schmetterling *Sphinx ligustri*, über die seit dem Jahre 1854 in den hohen Sandsteinfelsen bei Trier singend wahrgenommene und einmal nistend befundene Steindrossel (*Turdus saxatilis*) und die seit etwa 15 Jahren in der Mosel zu einer ungemeinen Verbreitung gekommene Auster *Dreissena polymorpha*. Unter Vorlegung eines ovalen, künstlich geglätteten Steines und eines steinernen Hakens, beides aus schwarzem Kieselschiefer, weist Redner darauf hin, dass diese Stein-Artefacte auf dem Banne Cordel an der Kyll gefunden sind und dass Waffen und Werkzeuge aus derselben Steinart in auffällig grosser Zahl gefunden werden. Der verstorbene Pastor Schmitt aus St. Paulin bei Trier und Vortragender hätten allein schon mehrere Hundert meissel-, messer-, beil- und hammerförmige Steinobjecte vom Banne Cordel gesammelt, wovon viele sich als den allerersten Anfang eines menschlichen mechanischen Hülfsmittels qualificirten. Die Nähe einiger mysteriösen Höhlen in dem angränzenden grossen Pfalzeler Walde mache es wahrscheinlich, dass diese Höhlen zum Aufenthalte der dort gewesenen zahlreichen Urmenschen gedient haben, weshalb eine Ausgrabung der Höhlen geboten erscheine. Endlich legte Redner eine Collection von überaus hübschem Quarzgerölle vor, wie solches auf dem Plateau von Ferschweiler (Sauergegend) sich in der Haide und der cultivirten Humusschichte ausgewaschen vorfindet.

Herr Dr. von der Marck und Herr Landgerichtsrath von Hagens bemerken bezüglich des *Sphinx ligustri*, dass derselbe in Westfalen schon seit langen Reihen von Jahren als einheimisch zu betrachten sei.

Herr Wirkl. Geheimerath v. Dechen bemerkt im Anschluss an die Mittheilung des Herrn von der Marck über die Sternberger Kuchen, dass in diluvialen oder älteren alluvialen Ablagerungen des

Rheinlandes Gesteine von sehr auffallender Zusammensetzung vorkommen. Dieselben sind Conglomerate von Quarzstücken und Geröllen, durch Eisenoxydhydrat als Bindemittel verkittet, und treten im Rheinlande in weitester Verbreitung auf. Sie müssen als Geschiebe in den Sedimenten einen älteren Ursprung haben und sind auf tertiäre Ablagerungen zurückzuführen.

Herr Dr. Steeg aus Trier besprach die Wirkung der sogenannten „übertragenden Substanzen", welche, wie beispielsweise das Stickoxyd bei der Fabrikation der englischen Schwefelsäure, die Verbindung einer Substanz A mit einer zweiten Substanz B in der Art vermitteln, dass sie selbst sich zunächst mit B verbinden, um nach vollbrachter Verbindung B an A abzutreten. — Herr Dr. Bernthsen aus Bonn knüpft hieran einige zusätzliche Bemerkungen über die Erklärung der sogenannten Contactwirkungen.

Herr Apotheker Dahlem aus Trier zeigt den Anwesenden unter dem Mikroskop diejenigen Organismen, nämlich Diatomeen, welche die Umwandlung des gelösten kohlensauren Eisenoxyduls in Eisenoxydhydrat zu vollziehen scheinen. Dieselben sind Quellwasserschlamm entnommen, welcher sich in dem Buntsandstein ansammelt, wie er auf dem linken Moselufer gegenüber Trier vorkommt. Man sieht von derselben Art farblose und lichtgelbe Diatomeen, die bei stärkerer Ablagerung von Eisenoxydhydrat dunkler gelb bis braun gefärbt erscheinen. In dem gleichzeitig vorgezeigten Quellwasserschlamm aus dem Thonschiefergebirge des rechten Moselufers lässt sich an den darin befindlichen Diatomeen dieser Prozess nicht erkennen. Da diese Thonschiefer ebenfalls eisenhaltig sind, so entsteht die Frage, ob diese Diatomeen oder der Thongehalt die Schuld daran tragen.

Nachdem noch auf ein von Herrn Zintgraff aus Bonn ausgelegtes sehr umfangreiches Rindenstück einer Wellingtonia aufmerksam gemacht worden war, brachte der Herr Vereinspräsident von Dechen die Herbstversammlung zu Bonn im October in Erinnerung und ersuchte die Mitglieder, sowohl diese als auch die nächstjährige Generalversammlung in Münster recht zahlreich zu besuchen. Hierauf erfolgte der Schluss der diesjährigen Zusammenkunft gegen 1 Uhr.

Wiederum vereinigte eine sehr gut ausgestattete Mittagstafel im Trier'schen Hof die Festtheilnehmer in angenehmster Geselligkeit und unter beifällig aufgenommenen Toasten. Nachher begaben sich dieselben dem Programm entsprechend zu Wagen und zu Fuss nach dem auf reizender Anhöhe gelegenen Vergnügungslokal „Schneidershof", von wo man bekanntlich eine liebliche und schöne Aussicht auf das unten im Thale liegende, von Hügeln eingeschlossene Trier geniesst. Wenn gleich der landschaftliche Genuss und die freie Entfaltung der Gesellschaft, unter der sich eine sehr grosse Zahl

Damen befand, im Anfang durch die Ungunst des Himmels beschränkt wurde, so half doch eine von der Stadt Trier in freigiebiger Weise gespendete Riesenbowle ungemein schnell darüber hinweg, und die überaus heitere Stimmung der Versammlung bewies am besten, dass das Fest in allen Punkten vollkommen gelungen war. Allen Theilnehmern werden die in Trier verlebten Tage, Dank den Bemühungen des Local-Comité's, in unvergesslicher Erinnerung bleiben.

Bericht über die Herbst-Versammlung des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen.

Nachdem eine Vorversammlung der Gesellschaft am 1. October Abends in den Räumen des Hôtel Stamm die befriedigende Wahrnehmung ergeben hatte, dass bereits eine grössere Anzahl auswärtiger Theilnehmer eingetroffen war, konnte die Sitzung am 2. October in dem Vereinsgebäude in Bonn durch Sr. Excellenz, den Präsidenten Herrn von Dechen, Vormittags gegen 10 Uhr, vor etwa 70 Mitgliedern eröffnet werden.

Herr Oberförster Melsheimer aus Linz a. Rhein besprach zunächst seine Beobachtungen über die Aale wie folgt. Die Mittheilung des Herrn Professor Dr. Troschel im Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Seite 39, unserer Vereins-Verhandlungen Jahrgang 1876, die Untersuchungen von Dareste über die Fortpflanzung der Aale betreffend, hat mich dazu bestimmt, meine beinahe 30jährigen Beobachtungen über die Naturgeschichte dieser bisher so mannigfach räthselhaften Thiere zu Papier zu bringen. Herr Professor Dr. Troschel hatte nun die Güte, diese ihm übersandten Angaben durchzusehen und mich zu veranlassen, dieselben der verehrlichen Vereinsversammlung heute vorzutragen, was ich mir hiermit erlauben werde. Die von mir gewählten Beobachtungsstationen umfassen Gebietstheile des Uesbaches und der in denselben mündenden Lütz, unweit Lützerath in der Eifel, der Lahn, des Rheines und der Wied, welche Gewässer während der wärmeren Jahreszeit mehr oder weniger zahlreich von Aalen bewohnt werden. Als Ziel meiner Forschungen hatte ich mir die Lösung der sechs Fragen in Aussicht genommen, nämlich:

1. Woraus besteht die Nahrung der Aale im Allgemeinen und welcher stellen sie darunter besonders nach?

2. Gehen die Aale unter gewöhnlichen Verhältnissen freiwillig aus dem Wasser aufs Land?

3. Zu welcher Jahreszeit kommen sie aus dem Meere in die Flüsse und Bäche und wann verlassen sie dieselben wieder, um sich nach dem Meere zurückzubegeben?

4. Fällt etwa die Zeit des Laichens oder Lebendiggebährens der Aale mit einer ihrer Wanderzeiten zusammen?

5. Sind die Aale ovipar oder vivipar?

6. Sind die dunkelen, dem Fleische nach festeren Aale specifisch verschieden von den hellergefärbten, weicheren und fetteren?

Zu 1. Die von mir an Angelschnüren gefangenen Aale belaufen sich der Zahl nach auf viele Hunderte. Sowohl durch die Wahl der Köder für die Angel als auch durch die Untersuchung der Magen- und Blinddärme der gefangenen Aale habe ich mich überzeugt, dass dieselben nur von animalischer Nahrung leben und darunter besonders auswählen von den Kerbthieren, den gemeinen Wasserfloh, *Gammarus pulex*, und den gemeinen Flusskrebs, *Astacus fluviatilis*, von Fischen das Neunauge, *Petromyzon Planeri*, die Koppe *Cottus Gobio*, die Ellritze, *Phoxinus laevis*, die Grundel, *Gobitis taenia*, den Gründling, *Gobio vulgaris*, und von den Würmern den Regenwurm, *Lumbricus terrestris*.

Zu 2. Vergebens habe ich während mehr als 100 Nächten an den Ufern der genannten Flüsse und Bäche, mit Fackeln oder einer besonders zu dem beabsichtigten Zwecke construirten Laterne versehen, zugebracht und Wanderungen an den Ufern angestellt, in der Absicht, einen Aal ausserhalb des Wassers zu erblicken. Jedesmal, wenn ich glaubte, einen solchen auf dem Trockenen angetroffen und mit dem bei mir geführten Stecheisen gefangen zu haben, wurde ich dadurch enttäuscht, dass ich in dem vermeintlichen Aale die gemeine Ringelnatter, *Tropidonotus natrix*, erkannte, welche bekanntlich sich gerne am Wasser aufhält, und sich vor der Verfolgung in dasselbe zu flüchten versucht. Diese Beobachtung habe ich mehrmals, besonders an den Ufern des Uesbachs gemacht. Hiernach muss ich annehmen, dass der Aal unter gewöhnlichen Verhältnissen das Wasser nicht verlässt, um sich aus irgend welchem Grunde auf's Land zu begeben. Woher die allgemein verbreitete Ansicht stammt, dass Aale des Nachts das Wasser verlassen, um Erbsenfelder aufzusuchen und die jungen Erbsen zu naschen, ist mir räthselhaft, vielleicht wurde einmal ein solcher in einem Erbsenfelde gefunden, wohin er auf seinem Fluchtversuche aus einem ihm nicht zugesagten Wasserbehälter zufällig gelangt war.

Zu 3. Das Aufsteigen der Aale aus dem Meere in die Flüsse findet während der Monate März und April, das Zurückkehren nach dem Meere Ende August und im September statt. Im Rheine fing ich die ersten Aale nie vor Anfang April, im Uesbache aber, wohin sie erst durch Aufwärtssteigen in der Mosel bis Alf gelangen können, nie vor Ende desselben Monats. Zur Zeit des Abwärtssteigens war es umgekehrt, dann fing ich im Uesbache nach dem August keinen Aal mehr, wohingegen ich deren im Rheine oftmals nach Ende September bekommen habe. Das Aufsteigen der Aale geht

unbemerkbar vor sich; man schliesst aus der herangerückten Jahreszeit, dass sie angekommen sind und findet sie dann auch an den verschiedenen Oertlichkeiten ihres Frühlings- und Sommeraufenthaltes vor und bereit die ihnen mit entsprechenden Ködern gespickte Angel aufzunehmen und zu verschlucken. Anders verhält es sich mit dem Abwärtssteigen, welches dadurch bemerkbar wird, dass sich die Aale besonders während gewitterschwülen Tagen und Nächten und nach starkem Regen mit dem anschwellenden Wasser oft massenhaft abwärts treiben lassen, scheinbar ohne von ihrer sonst so sehr fertigen Schwimmfähigkeit Gebrauch zu machen und so in die Aalfänge gerathen, wie sie die Mühlenbesitzer am Wiedbache vielfach angebracht haben, aus welchen sie hineingetrieben nicht mehr zurückkönnen.

Zu 4. Die Laichzeit der Aale steht jedenfalls in Beziehung zu ihrem Abwärtswandern, was ich daraus schliesse, dass dieselben gerade zu dieser Zeit analog andern Fizchen, z. B. den Forellen, zur Laichzeit von einer zähen schleimigen Masse bedeutend mehr überzogen sind, als zu andern Zeiten des Jahres und alsdann zum Verdruss der Fischer die Angelschnüre, an denen sie dann zwar nur selten mehr anbeissen, der Art mit diesem Schleim überziehen und zusammendrehen, dass eine Entwirrung und Reinigung derselben viel Geduld und Arbeit in Anspruch nimmt. Also auch unruhiger zeigen sich die Aale an der Angel zur Zeit ihres Zurückwanderns nach dem Meere, während welcher sie, sobald sie sich gefangen fühlen, sogleich zu drehen beginnen, was sie zur anderen Zeit nicht thun, wenigstens in seltenen Fällen, und viel geringerem Maasse.

Zu 5. Bei der mikroskopischen Untersuchung der inneren Organe vieler Aale glaubte ich Ovarien und Hoden in einem und demselben Individuum gefunden zu haben und die in dieser Beziehung gemachten Beobachtungen der Italieinschen Forscher Balsamo und Maggi bestätigen zu müssen. Die Hoden glichen in ihren faltigen Theilen demjenigen des Frosches, so dass mehrere Froschhoden aneinander gereiht, diejenigen des Aales vorstellen würden. Die Ovarien fand ich denen der übrigen Fische ähnlich, nur nicht so voluminös, als letztere zur Laichzeit sind und nach dem Oeffnen nur bei starker Vergrösserung unterm Mikroskop mit zahlreichen Eiern versehen. Solche Ovarien von einem Aale, den ich im Aquarium bis Anfangs November lebend erhalten hatte, zeigte ich bei Gelegenheit eines zu Linz a. Rh. in der Bürger-Gesellschaft gehaltenen Vortrages über die Naturgeschichte der Aale unterm Mikroskop vor, wo die Eier gehäuft und in deutlichen Umrissen erschienen. Spermatozoen habe ich dagegen in den Aalen nie auffinden können. Gibt es nun auch nach Syrski wirklich besondere männliche und weibliche Aale, so kann ich die Ansicht von Dareste, dass die Aale der Süsswasser stets steril seien und die zur Fortpflanzung bestimmten immer im Meere verbleiben sollen, aus den bereits angegebenen

Gründen nicht theilen. Warum sollen denn die Aale im Herbst nach dem Meere zurückwandern, wenn es nicht des Laichens halber geschieht, da sie sich doch sonst während des Winters in den Süsswassern anscheinend sehr wohl befinden und wie ja die in abgeschlossenen Weihern zurückgehaltenen zeigen, zu voluminösen Individuen heranwachsen. Auffallend war mir die Erscheinung, dass ich die Aale im oberen Uesbache und der Lütz bedeutend schwerer fand, als im Rheine, denn ich fing in jenen nicht selten solche von 4—6 Pfund, während ich im Rheine nur einmal einen von 5 Pfd. Gewicht gefangen habe. Es mag dies daran liegen, dass es nur den stärkeren Iudividuen gelingt, die weite Reise vom Meere den Rhein und die Mosel eine grosse Strecke hinauf in die mit starken Gefällen und sonstigen Hindernissen versehenen Bäche der Eifelgebirge zu vollführen. In diesen Bächen findet man denn auch die kleinen Aale von etwa $^1/_4$ Pfund Schwere, wie sie im Rheine so häufig vorkommen nur äusserst selten.

Zu 6. In all den Gewässern, in welchen ich Aale fing, fand ich die zwei Varietäten, den dunkleren bläulich schwarzen, welcher sich während des Tages unter Steinen, und den helleren, gelblich grünen, der sich um diese Zeit im Schlamm oder in Höhlen der lehmigen und thonigen Ufer aufhält. Specifisch verschieden fand ich dieselben jedoch sonst in keiner Weise. Denselben Farbenunterschied findet man übrigens auch bei den Forellen, je nach dem dieselben in steinigten Gebirgsbächen oder in Bächen thoniger oder lehmiger Wiesen vorkommen.

Herr Melsheimer besprach hierauf nachstehendes Verzeichniss der bei Linz a. Rh. und Umgegend vorkommenden Amphibien und Reptilien.

Abtheilung Amphibien. Ordnung *Urodela*.

Familie *Salamandrina*. Gattung *Triton*.

1. *Triton taeniatus* Schnd. Allgemein verbreitet, in Wassertümpeln und langsam fliessenden Gewässern.

2. *T. helveticus* Razoum. An Gestalt dem vorigen ähnlich, unterscheidet sich jedoch von demselben durch die ungefleckte Unterseite, das pferdehaarartige bis zu 6 mm. lange Schwanzanhängsel und die zwischen den Zehen der Hinterfüsse zur Brunstzeit sich befindenden Schwimmhäute der Männchen, welche bei *taeniatus* die Zehen nur und meist an den Aussenseiten mehr oder weniger säumen. Auch fehlt dem Männchen des *helveticus* zur Paarungszeit der Rückenkamm; es hat statt dessen nur eine schwache Leiste, welche in den ziemlich hohen Flossensaum übergeht. — In Wassertümpeln des Rheinbrohler und des Leubsdorfer Waldes mit dem folgenden zusammen gefunden.

3. *T. alpestris* Laur. Fast immer mit *taeniatus* oder *helveticus* zusammen gefunden. Er ist kaum mit einer der andern Arten zu

verwechseln. Oberseits ist er bläulich bis schmutzig rostfarben, unterseits gelb — bis röthlich gelb — seidenglänzend. Bei dem Männchen ist der Rückenkamm durch eine abwechselnd mit hellgelben und dunklen fast schwärzlichen, circa 1 mm. grossen Feldern gezeichnete Leiste vertreten. Die Weibchen sind bei dieser Art bedeutend grösser, auch von dunklerer Farbe als die Männchen und könnte man sie auf den ersten Blick für kleine Weibchen des *T. cristatus* halten. Oftmals sind dieselben über den Rücken bis zu den Seiten hin sehr schön gemarmelt, welche Zeichnungen jedoch bei Weingeistexemplaren allmählich schwinden.

4. *T. cristatus* Laur. Ebenfalls mit *taeniatus* und *helveticus* zusammen in Wassertümpeln angetroffen. Auffallend war mir dabei die Erscheinung, dass ich die schwarze Varietät nur in der Rheinebene, die helleren grauen bis braunen Varietäten dagegen mehr in den höheren Lagen angetroffen habe.

Gattung *Salamandrina*.

1. *Salamandra maculosa* Laur. In feuchten Mauerspalten, Felsritzen unter Steinen und in Höhlen faulender Baumstöcke nicht selten.

Ordnung *Anura*.

Familie *Pelobatidae*. Gattung *Bombinator*.

1. *Bombinator igneus* Laur. In stehenden Wassern der Gräben und besonders des lehmigen und thonigen Bodens.

Gattung *Alytes*.

1. *Alytes obstetricans* Laur. Die Männchen mit den um die Hinterbeine gewundenen Eierschnüren der Weibchen in Wassertümpeln zu Dattenberg, und im Hönniger Walde gefunden. Die Weibchen sind stets ausserhalb des Wassers und nur selten unter Steinen oder in Gängen, welche sie in lockerer Erde wühlen, anzutreffen.

Familie *Calamitae*. Gattung *Hyla*.

1. *Hyla arborea* Schnkf. Während der Laichzeit im Monat April in Wassertümpeln und Gräben der Fluren, besonders massenhaft in den Sumpflöchern zwischen der Ahr und Breisig. Sie zeigen sich aber erst gegen Abend, wo sie ihre laute Stimme im Chor erschallen lassen, sehr unruhig hin- und herschwimmen, und endlich das Wasser verlassen, um auf den angrenzenden Feldern die ihnen zur Nahrung dienenden Insecten zu erhaschen. Nach der Laichzeit findet man den Laubfrosch seltener, meist nur auf Blättern der Bäume, Sträucher oder sonstiger Pflanzen sitzend.

Familie *Ranidae*. Gattung *Rana*.

1. *Rana esculenta* Linné. Rhein- und Ahrufer und sonstige Wassertümpel besonders der Fluren und Wiesen in der Rheinebene.

Im Monat Mai dieses Jahres fing ich ein männliches Individuum von 24 Cm. Länge und 12 Cm. mittlerem Umfang an dem rechten Ufer der Ahr. Jedenfalls hängt diese gewiss für die in hiesiger Gegend vorkommenden Wasserfrösche äusserst seltene Grösse mit einem entsprechend hohen Alter des Frosches zusammen, was

ich aus folgender Beobachtung schliesse. Einen Frosch derselben Art von mittlerer Grösse hielt ich im Aquarium, in welchem derselbe so zahm wurde, dass er auf den Ruf herbeikam, und sich mit Fliegen und sonstigen kleinen Thieren füttern liess. Ausser diesem ihm so dargereichten Futter raubte der Frosch jährlich 300—400 kleine Fische, welche er durch Sprünge über den Wasserspiegel bis zu 60 Cm. Länge unfehlbar wegschnappte, was mich veranlasst hat, denselben nach einem vierjährigen Aufenthalte im Aquarium daraus zu entfernen, und den Wellen des Rheines zu überliefern. Dieser Frosch hatte nun bei der so reichlich zu sich genommenen Nahrung zwar bemerkbar, aber doch nicht so zugenommen, dass er bei demselben Wachsthumsverhältnisse in zehn Jahren die angegebenen Dimensionen des Riesenfrosches von der Ahr erreicht haben würde. Durch Beobachtung des im Aquarium sich befundenen Frosches habe ich mir auch die Ueberzeugung verschafft, dass der Wasserfrosch ein ganz gewaltiger Räuber, besonders kleiner Fische ist, und als solcher der Fischzucht sehr gefährlich werden kann.

2. *Rana temporaria* Linné. Zur Laichzeit gewöhnlich im März in Wassertümpeln der Aecker, Wiesen und Waldungen, besonders der höheren Lagen, später und während des Sommers an feuchten Stellen der Fluren und des Waldes nicht selten zu finden. Im April dieses Jahres fand ich in einem Wassertümpel bei Kretzhaus an der Linz-Rotbitzer Strasse die in neuerer Zeit von Thomas als *Rana agilis* beschriebene Art, welche sich von der vorigen hauptsächlich durch den spitzeren Kopf, die mehr rückwärts gerückten Augen, die längeren und sehr schlanken Hinterbeine und die stets ungefleckte Unterseite, wie die quergebänderten Beine unterscheidet.

Familie *Bufonidae*. Genus *Bufo*.

1. *Bufo vulgaris*. Zur Zeit der Paarung in stehenden und langsamfliessenden Gewässern nicht selten anzutreffen, so oberhalb Sternhütte bei Linz und an der Ahr in Tümpeln.

2. *Bufo variabilis*. Desgleichen, aber seltener. Unterscheidet sich von der vorigen Art durch die stark ausgeprägten, schönen landkartenartigen Zeichnungen, welche die ganze Oberfläche incl. des Kopfes und der Beine dieser Kröte bedecken.

Abtheilung *Reptilien*. Ordnung *Ophidia*.

Familie *Colubridae*. Gattung *Tropidonotus*.

1. *Tripidonotus natrix* Linné. In Waldungen und Steinbrüchen bei Linz, gerne in der Nähe von Wasserläufen, daher besonders zahlreich am Wiedbach und den Nebenthälern, wo die verschiedensten Varietäten vorkommen. In diesem Sommer erhielt ich ein weibliches Individuum von etwas über 1 Meter Länge, welches unter einem auf den dicken Leib von oben nach unten ausgeübten Druck 29 Eier, von der ungefähren Grösse der Taubeneier, an einer Schnur

zusammenhängend, durch die Cloake von sich gab, welche gleich der Schlange von mir in meiner Sammlung aufbewahrt werden.

Gattung *Coronella*.

1. *Coronella austriaca* Laur. Diese leicht reizbare bissige, aber nicht giftige Schlange, kömmt in hiesiger Gegend an bewaldeten Orten und in Weinbergen in verschiedenen Varietäten vor. Bei allen aber konnte ich folgende Kennzeichen mehr oder weniger vollkommen und deutlich wahrnehmen: Eine dunkle, gewöhnlich gelblich braune oder schmutzig braune Säumung der Praefrontal-Schilder an der Grenze der Supraocularen und des Frenalschildes, die, von einem Auge nach dem andern reichend, sich über den Augen fortsetzt, fast mit den Mundwinkeln zusammentrifft und dann mit kleiner Unterbrechung mehr oder weniger nach hinten weiterzieht. Am Hinterkopfe hat sie eine gleichfarbige, meist auf den Parietalen beginnende, der Gestalt eines ruhenden Nachtfalters ähnliche Zeichnung, bei welcher die Flügel sich nicht in ganzer Länge berühren, sondern nach unten etwas auseinandergezogen, eine Ausrandung oder einen spitzen Winkel darstellend, erscheinen. Der Rücken zeigt in fast gleichmässigen Abständen querverlaufende Zickzacklinien, welche in der Regel in einem Abstande von 4—6 Cm. von der Schwanzspitze aufhören. *C. austriaca* wird kaum mehr als halb so gross wie *T. natrix*; denn Exemplare von über 65 Cm. Länge habe ich noch nicht gefunden.

Ordnung *Sauria*.

Familie *Scincidae*. Gattung *Anguis*.

1. *Anguis fragilis* Linné. An bewaldeten Stellen, besonders auf Haideflächen der *Calluna vulgaris*.

Familie *Lacertidae*. Gattung *Lacerta*.

1. *Lacerta muralis* Laur. An Mauern und Felsen, Weinbergen, Steinbrüchen und sonstigen steinigen Orten; nicht selten.

2. *Lacerta vivipara* Jacq. Feuchte Haiden, besonders zahlreich auf den jetzt meist mit Nadelholz angebauten Haideflächen am Willscheiderberge bei Vettelschoss.

3. *Lacerta agilis* Wolf. An bewaldeten mit Haide, Besenpfriemen oder Gras bewachsenen Stellen der Ebene wie der Berge. In diesem Sommer fing ich ein fast ganz grünes Männchen, bei welchem das trapezische Occipitale auf jeder Seite durch ein halbsichelförmiges Schild von den Parietalen getrennt wird. Da diese beiden Zwischenschilder das Occipitale überragen und sich an das Interparietale anschliessen, so wird dieses am untern Rande von drei Seiten und im Ganzen, nicht wie gewöhnlich von fünf, sondern von sieben Seiten begrenzt.

Ueber das Conserviren von Fischen, Amphibien und Reptilien theilte der Vortragende Folgendes mit.

Wenn man bedenkt, wie theuer die Sammlungen dieser Thiere

bei der bis jetzt allgemein üblichen Methode, dieselben in Weingeist zu conserviren, zu stehen kommen, so darf man sich nicht darüber wundern, dass man den zahlreichen Pflanzen- und Mineralien-Sammlungen gegenüber verhältnissmässig so wenige Sammlungen davon antrifft. Der Hauptkostenbetrag aber erwächst diesen Sammlungen aus dem Verbrauch des Weingeistes, welcher, wenn er diesem Zwecke gedient, zu jeder andern Verwendung, wenigstens für die meisten Sammler, unbrauchbar geworden ist, da sie denselben nicht einer Destillation, oder sonst umständlicher Reinigung und Befreiung von dem angenommenen widerlichen, penetranten Geruche unterziehen wollen. Mit der bisherigen Aufbewahrung in Weingeist waren aber auch noch die Uebelstände verbunden, dass die Thiere, besonders wenn sie in nicht hochgradigen an heissen Sommertagen gebracht wurden, durch die sich im Innern, besonders den Leibeshöhlen, entwickelnden Gase blasenartige Hautauftreibungen zeigten und dann verdarben, oder doch schadhaft wurden, wenn man diese Blasen nicht zeitig genug öffnete, die Haut wieder andrückte, und den Weingeist durch frischen ersetzte. Ferner, dass sie zu sehr einschrumpften, wenn man von vornherein zu starken Weingeist verwendete und endlich, dass sie auf die Dauer zu sehr ihre Farben einbüssten, wobei oftmals einzelne Farben ganz verloren gingen, wodurch die Thiere, abgesehen von der Gestalt, ein unnatürliches Ansehen bekamen. Dem Einschrumpfen und Verderben der Thiere bin ich nun dadurch mit Erfolg entgegengetreten, dass ich dieselben, wenn sie lebend eingefangen worden, einige Tage ohne Nahrung einsperrte, bis sie die während dem letzten Tage ihrer Freiheit verschluckte, verdaut und durch Excremente von sich gegeben hatten. Dann erst wurden dieselben getödtet und mit in starken Weingeist eingetauchter Watte, vermittelst eines entsprechend langen und dicken Drahtes durch die Mund- und Cloakenöffnungen insoweit gestopft, dass die Leibeshöhlen eben gefüllt wurden. Die so vorbereiteten Thiere wurden nun zuerst in etwas gewässertem Weingeist einige Tage aufbewahrt und demnächst in möglichst starken eingebracht und dann der Sammlung einverleibt. Um aber die Sammlung billiger herzustellen, habe ich es versucht, den Weingeist durch Petroleum zu ersetzen, fand aber nur zu bald, dass die Thiere in ihm verdorben waren. Fische hielten sich im Petroleum noch am längsten, anscheinend gut, wurden aber nach einigen Monaten auch schwärzlich und zeigten auf der Oberfläche pilzähnliche weisse Excretionen. Demnächst machte ich noch einen Versuch mit Petroleum, ich brachte nämlich solche Thiere hinein, welche, wie bereits angegeben, mit Watte gestopft und einige Monate in Weingeist aufbewahrt worden waren und hatte nun die Freude zu sehen, dass dieselben bis jetzt etwa während einem halben Jahre keinerlei Veränderungen mehr zeigten, weder an Gestalt noch an Farbe;

im Gegentheil hatte die letztere in den meisten Fällen von der im Weingeist verloren gegangenen Frische wieder einen Theil zurückerhalten, was besonders bei den Fischen der Fall gewesen ist, deren getrübe Schuppen allmählich wieder ihren ursprünglichen vollen Glanz annahmen. Die gelbe Farbe der Feuerkröte, ***Bombinator igneus***, konnte ich bisher im Weingeist auf die Dauer nicht erhalten, sie verbleichte stets vollkommen, wohingegen die in Petroleum aufbewahrten Individuen jetzt noch das schöne Schwefelgelb zeigen, welches sie etwa vor fünf Monaten hatten. Hierzu muss ich bemerken, dass ich diese Feuerkröten vor dem Einbringen in Petroleum nur acht Tage in Weingeist gelassen hatte. Halten sich die so präparirten Thiere in Petroleum auf die Dauer hin, wie bisher, was ich kaum bezweifle, so würde durch dessen Anwendung ein Conservirungsmittel gewählt, welches kaum $^1/_4$ so viel kostet, als der Weingeist, und, wenn es durch frisches ersetzt werden muss, was 1 oder 2mal, je nach der wahrscheinlich durch Einfluss des Weingeistes eintretenden Trübung geschieht, grade noch so, wie das frische durch Verbrennung in Petroleumlampen und Herden verwendet werden kann. Ausserdem aber würde es noch als ein grosser Vortheil zu betrachten sein, dass sich die Farben der Thiere im Petroleum besser halten als in Weingeist.

Herr Dr. Marquardt empfiehlt zum Verschluss der Gläser Leim in Glycerin gelöst.

Herr Oberförster Melsheimer berichtete schliesslich über seine botanischen Beobachtungen in der Umgegend von Linz. Als ich der vorigjährigen Herbstversammlung eine monströse Traube von *Vitis vinifera* vorgelegt und die Vergrünungen von einzelnen Blüthentheilen der Form und Zusammensetzung nach besprochen hatte, habe ich mir vorbehalten, den Weinstock, welcher diese Abnormität schon einige Jahre nacheinander in gleicher Weise hervorgebracht, in diesem Jahre während des ganzen Blüthenverlaufes zu beobachten und über den Entwicklungsgang der vollendeten Vergrünungserscheinung weitere Mittheilung zu machen. Leider zeigte der Stock in diesem Jahre nur normale Blüthen und Früchte und konnten deshalb die von mir beabsichtigten Beobachtungen nicht angestellt werden. Der Stock, welcher diesmal in den Formen der Blätter auch nur insoweit Differenzen zeigt, als sie an allen übrigen Weinstöcken vorkommen, hat eine Veränderung erlitten, welche mit dem Nichtwiedererscheinen der früheren, abnormen Blüthen und Blattbildungen im Zusammenhange stehen dürfte; nämlich der Ast der Reben, welche die monströsen Trauben trugen, wurde an seinem unteren Ende, wo er über die Erde hingezogen war, beim Umgraben des Weinberges stark mit Erde überdeckt, so dass ich denselben, wäre er nicht von mir bezeichnet worden, nicht wiederkannt und wiedergefunden haben würde. Ein Strauch des ***Rubus scaber***, von

der Linzer Höhe nach dem Dattenberge Walde zu, der seit einigen Jahren jährlich ebenfalls Formen von Sprossungen und Vergrünungen der Blüthentheile hervorgebracht, von denen ich Herrn Professor Dr. Hanstein im Herbste 1874 verschiedene übersandt habe und worüber derselbe die Güte hatte, im Correspondenzblatte unseres Vereins von demselben Jahre Seite 90 Mittheilung zu machen, zeigt dieselbe Erscheinung in diesem Jahre wieder. Von diesem Rubus erlaube ich mir einen Ast monströser und einen andern mit normalen Formen, welche ich gestern von dem Strauche abgeschnitten habe, hier vorzuzeigen. Gerade so wie es mit dem Weinstocke der Fall war, sind auch an dem Rubus Aeste, welche nur auf ganz gewöhnliche Weise blühten und Früchte hervorbrachten und solche, welche nur Blüthen der monströsen Art entwickelten. Die monströsen Formen kamen folgender Weise zu Stande. Beim Oeffnen der Blüthen zeigten sich die Kelchblätter in Form und Farbe normal, die Kronblätter aber vergrünt, so dass die Blüthen sehr zierlichen, einfachen, kleinen Röschen von schöner grüner Farbe ähnlich sahen. Demnächst nahmen die Kelchblätter an Länge und Breite zu, wurden ebenfalls grüner und erlangten auf diese Weise die Form und Ausbildung schmaler Stengelblätter. Zugleich mit dem Grösserwerden der Kelchblätter verlängerten sich auch die Fruchtknoten und Griffel, bis sie in ihrer Vollendung als Büschel borstenförmiger, nach unten verdickter, vom Fruchtboden oder der proliferirten Blüthenachse aufwärts gerichteter Auswüchse erschienen, welche an ihrem Grunde von den noch sichtbaren Staubgefässen umgeben sind. Eine Sprossung trägt an der Spitze des Büschels zwei schmale Stengelblätter, eine andere ist zu einem 35 Cm. langen Aste verlängert, welcher gleich über dem auseinandergezogenen Büschel die fünf in Stengelblätter umgewandelten Kelchblätter ohne jede Spur sonstiger Blüthentheile zeigt und an den Knotenpunkten der Internodialtheile mit normalen Stengelblättern besetzt ist. Da die Witterungsverhältnisse während der Blüthezeiten vom Jahre 1874 an sehr verschieden waren, so kann man diesen nicht wohl die Ursache zur Entstehung der monströsen Gebilde zuschreiben, sondern man wird dieselbe vielmehr in der Individualität des betreffenden Strauches zu suchen und es dabei mit einer phytopathologischen Erscheinung zn thun haben.

Die hier vorgelegten Blätter eines Stockausschlages von *Quercus Robur* L. sind fiederspaltig, 7- bis 10lappig, einzelne Lappen sind bisweilen 6 Cm. lang und 2 Cm. breit. Die Spaltungen reichen oftmals bis nahe an den Mittelnerv. Der Stockausschlag steht im Schälwaldschlage XII des Distriktes Anxbachsberg Nr. 2 der Gemeinde Bühlingen und wurde von mir im Juni dieses Jahres zuerst wahrgenommen. Ausser diesem Stockausschlag fand ich noch zwei hochstämmige etwa 80 Jahre alte Eichen mit ganz ähnlicher Be-

laubung in der Abtheilung a des Distriktes Stumpfbergskopf Nr. 10 im Gemeindewalde von Dattenberg. Jedenfalls dürfte diese Erscheinung an den natürlichen Standörtern der Eiche eine sehr seltene sein, da sie mir während meiner 30jährigen forstlichen Praxis sonst noch nirgendwo vorgekommen ist. Sollte es mir gelingen, von den Eichen Früchte zu erhalten, deren in diesem Jahre leider keine vorhanden sind, dann werde ich diese Varietät durch Saat zu vervielfältigen suchen und das Resultat dieses Versuchs später mittheilen.

Zum Verzeichnisse der Phanerogamen des Kreises Neuwied und Umgegend sind nachzutragen:

1. *Crepis pulchra.* L. Die Exemplare fand ich im Juli d. J. zahlreich auf Erde, welche in vorigem Jahre zur Herstellung einer Begräbnissstätte für die in Linz verstorbenen Patres in der Kirche auf dem Kaiserberge ausgegraben und in das Dorngestrüppe der südwestlichen Abdachung dieses Berges abgelagert worden war. Da ich nun davon überzeugt bin, dass diese in Deutschland überhaupt so seltene Pflanze seit den letzten 20 Jahren am Kaiserberge nicht vorkam, so muss ich annehmen, dass der Same derselben wenigstens so lange in der Erde geruht und seine Keimfähigkeit erhalten hatte. Wenn nun auch ähnliche Fälle bei perenirenden Pflanzen vielfach constatirt worden sind, so dürfte doch die Zahl der einjährigen Phanerogamen, zu welchen *Crepis pulchra* gehört, eine sehr geringe sein, bei denen man die Keimung der Samen nach so vielen Jahren, wie es hier der Fall war, beobachtet hat.

2. *Centaurea nigrescens var. descipiens.* An einer Stelle neben dem Wege oberhalb dem Linz-Roniger Hofe im August dieses Jahres zahlreich aufgefunden.

3. *Linaria striata* D. C. Herr Apotheker Schmeidler machte mir Anfangs August dieses Jahres die Mittheilung, dass er diese Pflanze ziemlich häufig auf den Ziegelfeldern bei Honnef blühend gefunden habe. Später fand ich daselbst nur noch das eine hier vorliegende Exemplar zum Theil schon verblüht und zwar unter dem Niveau des höchsten Rheinstandes von diesem Jahre, was mich veranlasst zu glauben, dass das Hochwasser den Samen der sonst in der Rheinprovinz nicht vorkommenden Pflanze an der Stelle abgesetzt hat. Es scheint aber auch diese Pflanze an dem Standorte steril zu sein, denn von einer Fruchtbildung zeigt sie gar nichts und der von mir unterm Mikroskop untersuchte Pollen derselben erschienen fast durchweg leer. Eine weitere Sterilität habe ich an der wahrscheinlich vom Bodensee zeitweise an das Ufer des Rheines zwischen Neuwied und Erpel eingewanderten *Scrophularia canina* gemacht. Schon vor vielen Jahren war mir an dieser Pflanze aufgefallen, dass sie keine Samenkapseln hervorbrachte. In diesem Frühjahre pflanzte ich ein Exemplar davon in meinen Garten und versuchte die Befruchtung durch Uebertragung der Pollen vermittelst

eines Haarpinsels zu bewerkstelligen. Als aber auch dieser Versuch erfolglos blieb, untersuchte ich die Staubgefässe und fand, dass dieselben aus einer fleischigen Masse bestanden und gar keine Pollen enthielten, eine Abnormität, welche nur ungünstigen Standorts-Verhältnissen zuzuschreiben sein dürfte. Gewöhnlich hält sich die Pflanze vier Jahre an einem und demselben Standorte scheinbar üppig vegetirend und reichlich blühend, verschwindet dann aber und erscheint anderswo wieder, nachdem der Rhein seine Ufer aufs neue überschwemmt hat. *Scrophularia canina* kann deshalb nicht als unserer Flora angehörend betrachtet werden, obgleich sie von 1830 bis jetzt von Zeit zu Zeit auf der angegebenen Strecke am Rheinufer beobachtet worden ist.

Herr Professor Schaaffhausen legt die höchst wichtigen Funde aus der Höhle „Wildscheuer" bei Stetten an der Lahn vor, die dem Wiesbadener Museum angehören und ihm von Herrn v. Cohausen zur näheren Untersuchung übergeben worden sind. Es sind vom Menschen bearbeitete und verzierte Mammuthknochen und ein Menschenschädel von roher Form, ähnlich dem von Engis, doch ist die Stirn mehr verengt als bei diesem. Es ist ein Greisenschädel mit Spuren der Atrophie. Bearbeitetes Elfenbein von Mammuth ist auch, wiewohl selten, in französischen und belgischen Höhlen gefunden, doch nicht in dieser Weise mit sich kreuzenden Linien verziert, die wie die ähnlichen Striche auf rohen Thongefässen als Anfänge der zeichnenden Kunst betrachtet werden können. Ein Vogelknochen vom Adler oder Falken ist mit tief eingeschnittenen Zickzacklinien versehen. Derselbe Knochen kommt verziert in den Museen von Brüssel und St. Germain vor. Da manche der Beweise für das Zusammenleben von Mensch und Mammuth zweifelhaft sind und auch die Echtheit der Lartet'schen Platte mit dem Bilde des letztern verdächtig ist, so ist der vorliegende Fund von grosser Bedeudung. Man kann freilich behaupten, dass der Mensch der Vorzeit schon das fossile Elfenbein bearbeitet habe, wie es heute zu diesem Zwecke in grosser Menge aus Sibirien ausgeführt wird. In Mittel-Europa aber werden keine Mammuthzähne von solcher Festigkeit gefunden, dass man sie bearbeiten könnte. Vor 2 bis 3000 Jahren können sie noch so fest gewesen sein. Diese Annahme ist sehr wahrscheinlich für den 40 Cm. langen Knochendolch, der nach seiner Länge und nach der Krümmung seiner Oberfläche von keinem andern grossen Thiere als vom Mammuth herrühren kann und bei seiner geringen Dicke die nöthige Festigkeit nur haben konnte, wenn er aus einem frischen oder doch noch festen Knochen hergestellt war. Die chemische Untersuchung wird noch über das gleiche Alter der in demselben Löss begrabenen Thier- und Menschenknochen weiteren Aufschluss geben können. Nicht nur bis zum Mammuth, sondern bis in die tertiäre Zeit glaubt man das Dasein des Menschen

zurücksetzen zu dürfen. Dass er damals leben konnte, beweisen die Anthropoiden jener Zeit. In der That kann man schliessen, dass der Mensch so gut wie jedes jetzt lebende Wirbelthier in der Tertiärzeit seinen Vorläufer oder Ahnen gehabt hat, aber eben so gewiss ist es, dass dieser, wie es von den Thieren gilt, noch nicht die Gestalt des lebenden Geschlechts gehabt hat. Capellini hat nun auf den Knochen des Balaenotus, eines Wallfisches aus dem Pliocän Toscanas, Einschnitte entdeckt, die nach seiner Ansicht nur durch das Steinbeil der Menschen, die von dem gestrandeten Thiere das Fleisch ablösten, entstanden sein können. Die Beweisstücke legte er kürzlich dem internationalen Congresse in Pest vor, wo der Gegenstand eine eingehende und lebhafte Verhandlung hervorrief. Die Meisten erklärten sich mit der Erklärung Capellini's einverstanden, auch Broca, der hervorhob, dass die runden, sichelförmigen Schnitte nur durch die menschliche Hand hervorgebracht sein könnten. Man räumte auch ein, dass nicht etwa ein nagender oder sägender Fisch die Einschnitte habe machen können. Redner bekennt, dass ihm die Sache doch sehr fraglich geblieben sei, denn nur ein scharfer Hieb könne so tief in das Knochengewebe eindringen, und die uns bekannten Steinwaffen seien nicht geeignet, solche Spuren zu hinterlassen. Capellini gibt in seiner Schrift „über den pliocänen Menschen in Toscana“ an, solche Einschnitte an Knochen des Delphin mit dem Steinbeil hervorgebracht zu haben, doch hat er diese nicht vorgezeigt. Der Nachweis, welches Werkzeug die rundlichen Schnitte hervorgebracht hat, ist nicht geliefert.

Herr Stürz aus Bonn hatte zwei sehr schön erhaltene Versteinerungen aus den lithographischen Schiefern von Eichstedt, ***Pterodactylus spectabilis*** H. v. Mey und ***Aspidorhynchus acutirostris*** Ag. ausgelegt, zu deren Besichtigung er die Anwesenden einlud.

Herr Bergwerksbesitzer A. Ehrenberg sprach über die Bleierz-Ablagerungen im Buntsandstein zu Maubach bei Düren. Anknüpfend an meine vorigjährigen Mittheilungen über das Bleierzvorkommen im Conglomerat zu Maubach kann ich Ihnen heute mittheilen, dass sich die damals ausgesprochene Ansicht über die Existenz des erzführenden Sandsteins in Maubach durch die seitdem ausgeführten Aufschluss-Arbeiten völlig bestätigt hat, indem wir diesen sogen. Knottensandstein sowohl im östlichen als auch im westlichen Theile der Concession aufgefunden haben. Derselbe liegt daselbst gleichwie in Mechernich unmittelbar über dem Grund-Conglomerat und ist seinerseits wiederum von den jüngern, eisenerzführenden rothen Sandsteinschichten bedeckt. Die Reihenfolge der Schichten und ihre Constitution stimmt demnach mit den Ablagerungen von Mechernich-Commern genau überein, wie auch die Mächtigkeit derselben im östlichen Feldestheil mit derjenigen zu Mechernich-Commern übereinstimmt. Dort wo die erzführenden Sandsteinlager zu Tage

treten, wie z. B. in der Nähe von Bilstein, Langenbroich und Kufferath sind dieselben schon von den Alten abgebaut worden, wie solches die zahlreichen alten Halden beweisen, auf welchen wir die Erze überall vorfanden; in dem nördlichen Feldestheile bei Kufferath, wo in den letzten Decennien ein reger Bergbau auf die dort in den hangenden Schichten auftretenden Eisensteinlager umging, hat man mit einem Stollen von der Roer aus die bleierzführenden Sandsteinschichten sogar durchfahren, ohne davon Notiz zu nehmen. Die bisherigen Aufschluss-Arbeiten haben sich vorzugsweise in dem westlichen Feldestheile bewegt, wo die Buntsandsteinformation nicht so mächtig, höchstens 25 bis 30 M. stark entwickelt ist, als im östlichen Theile der Concession, wo dieselbe schon bis auf 150 bis 200 M. Mächtigkeit constatirt ist. Demzufolge sind auch die erzführenden Schichten daselbst von bedeutend geringerer Mächtigkeit, dagegen findet sich das Erz dort weit mehr concentrirt, und weit günstiger für den Abbau gelagert, da es fast überall mit nur geringer Bedeckung oder direct zu Tage liegt. Die bis jetzt constatirte Maximal-Mächtigkeit der erzführenden Schichten beträgt im Conglomerat am Teufelsloche ca. 13 M., während der Sandstein bis zu 4 M. Mächtigkeit erzführend aufgeschlossen ist. Der Gehalt variirt zwischen 4 bis 30 pCt. an Blei, übertrifft deshalb denjenigen der Mechernich-Commerner Schichten, welche einen Durchschnittsgehalt von nur $1^1/_2$ bis 2 pCt. ergaben, ganz bedeutend.

In der Nähe des Dorfes Kufferath haben wir das bis jetzt entdeckte reichste Vorkommen im Sandstein mit einem nur 6 M. tiefen Schachte, 3 M. unter Tage constatirt, wo sich ein 3 M. mächtiges Sandsteinlager vorfindet, welches sich horizontal nach allen Seiten ausbreitet und zwischen 20 bis 30 pCt. Blei enthält, hauptsächlich Schwefelblei und nur in geringer Menge kohlensaures Blei führend. Das spezifische Gewicht dieses Sandsteins ist 3,3, dennoch enthält ein Cubikm. desselben ca. 15 Ctr. Blei oder per □M. Oberfläche 45 Ctr. Blei, genau ebensoviel wie das 40—50 M. mächtige Mechernicher Erzlager.

Von der ca. 7,500,000 □M. Oberfläche umfassenden Concession sind bis dato schon ca. 4 Millionen □M. als erzführend nachgewiesen, und unterliegt es keinem Zweifel, dass auch in dem heute noch nicht aufgeschlossenen Feldestheile die erzführenden Schichten vorhanden sind, da alle bis jetzt constatirten Erzlager dorthin einfallen. Für den östlichen Feldestheil, wo dieselben schon sehr bedeutend von jüngeren Schichten bedeckt sind, bietet das ca. 100 M. tiefer gelegene Roerthal den Vortheil, von dort aus mit Stollen den Abbau zu betreiben, und hat man also dort nicht nöthig, den 40 bis 50 M. mächtigen Abraum wie in Mechernich zu bewegen.

Wenn man nun die auf einem verhältnissmässig so kleinen Flecke in dieser von Maubach bis in die Vogesen reichenden Bunt-

sandsteinformation deponirten riesigen Erzmassen in Betracht zieht, die allerdings nur an wenigen Stellen zu Tage treten, aber zweifelsohne überall in der Tiefe vorhanden sind, so kommt man unwillkürlich zu dem Schlusse, dass diese Erzablagerung nicht wie Einige meinen, aus den bleierzführenden Gängen und Lagern des zerstörten Grauwackengebirges herrühren kann, sondern ihre Entstehung denselben Ursachen verdankt, welche auch die vorerwähnten Klüfte und Spalten des Grauwackengebirges mit Blei und anderen Erzen ausgefüllt haben, welche Ansicht noch weiter dadurch bestärkt wird, dass das reichste Erzvorkommen sich überall in der Nähe der den Buntsandstein häufig durchziehenden Verwerfungen vorfindet.

Herr Prof. Troschel theilte die Untersuchungen von W. K. Brooks über die Embryologie von Salpa mit, die ein neues Licht auf die Vorgänge des Generationswechsels zu werfen scheinen. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes erscheint es zweckmässig, die ganze Abhandlung, welche in den Proceedings of the Boston Society of Natural History Vol. XVIII. p. 193 erschien, in der Uebersetzung mitzutheilen. Dieselbe ist auch bereits im Archiv für Naturgeschichte erschienen.

„Die Embryologie der verschiedenen Formen von Tunicaten wird gegenwärtig von so vielen und thätigen Arbeitern untersucht, dass ein Forscher, welcher die Veröffentlichung einiger neuen Thatsachen hinausschiebt, bis die nöthigen Abbildungen fertig gestellt sind, in die Gefahr kommt, dass sie nicht mehr neu sind. Der folgende kurze Auszug der wichtigeren Punkte in der Entwickelungsgeschichte ist daher als ein Vorläufer der ausführlicheren Beschreibung anzusehen, die jetzt ausgearbeitet wird.

Zu der Zeit, wenn die Salpenkette sich von dem Körper der einzelnen Form ablöst, hat jedes Individuum der Kette ein Ei, welches in einer Kapsel von Epithelialzellen eingehüllt und in dem Sinussystem des Zooiden an der Neuralseite, zwischen dem Magen und der Atrialöffnung mittels eines Gubernaculum aufgehängt ist, durch welches es an der Wand des Kiemensackes befestigt ist.

Das Ei zeigt keine Spur einer Dotterhaut; der Dotter besteht aus durchsichtigem Protoplasma ohne Granula, und das Keimbläschen enthält keinen Fleck, sondern erscheint homogen.

Die Befruchtung findet durch die Action der Samenfäden statt, welche von den Zooiden anderer erwachsener Ketten in das Wasser ausgestossen, in die Kiemensäcke der unreifen mit Eiern versehenen Zooiden eingesogen werden und in das Innere des Gubernaculum dringen.

Nach der Befruchtung verschwindet das Keimbläschen; das Gubernaculum wird unregelmässig angeschwollen und verkürzt, zieht so das Ei in den Brutsack, der durch eine Involution des Kiemen-

sackes der Amme gebildet wird. Das Ei, ernährt durch das umspülende Blut, nimmt rapide an Grösse zu, und geht einen totalen Furchungsprozess ein, als dessen Resultat zwei Partien gebildet werden, ein fein segmentirter Keimdotter und ein weniger vollständig segmentirter Nahrungsdotter.

Der letztere wird von dem ersteren durch einen Invaginationsprozess eingehüllt, und bildet eine wahre Gastrula oder invaginirte Planula, deren Oeffnung, die Rusconische Oeffnung, persistirt und die Oeffnung der Placenta bildet.

Der Embryo wächst schnell weiter, und theilt sich durch eine Einschnürung in zwei Abtheilungen. Die dem Anheftungspunkt an den Brutsack zunächst gelegene Abtheilung bildet den eigentlichen Embryo, und die andere Abtheilung den Theil der Placenta, welcher in Communication mit dem Sinussystem des Foetus sein soll.

In dieser Abtheilung befindet sich eine becherförmige Höhle, ein Theil der ursprünglichen Rusconi'schen Höhle, welche in directer Communication mit dem Sinussystem der Amme steht und so die zweite oder innere Kammer der Placenta bildet. Diese theilt sich bald in eine grosse Anzahl unregelmässiger communicirender Lacunen, welche durch das Wachsthum einer Structur hervorgebracht werden, die einem Stumpf mit seinen Wurzeln gleicht, und die direkt aus dem Blut der Amme durch Anhäufung und Fusion der Blutkörperchen gebildet zu werden scheint.

Die weitere Entwickelung des Foetus, der das Junge der einfachen Salpe ist, ist wesentlich wie sie von Sars, Krohn, Vogt, Huxley, Leuckart und Anderen beschrieben ist, und ich kann Weniges hierüber dem Bekannten hinzufügen.

Von dem Atrium von Salpa wurde vorausgesetzt, dass es der seitlichen Abtheilungen entbehre, welche bei den meisten Tunicaten an den Seiten des Kiemensackes liegen und seitliche Atria genannt werden; aber in einem frühen Stadium scheinen sie ebenso gut wie das mittlere Atrium gegenwärtig zu sein, aber die Höhlungen der seitlichen Atria werden niemals mit der des Kiemensackes durch die Bildung von Kiemenspalten verbunden; und in einer sehr frühen Entwickelungsperiode vereinigen sich die Wände jedes seitlichen Atriums, so die Höhlung verwischend, und geben Veranlassung zu einer breiten Gewebsschicht an jeder Seite des Körpers zwischen dem Kiemensack und der sogenannten Muskelhaut, der äusseren Haut Huxley's[1]). Reihen von Querspalten treten bald in diesen Schichten auf, welche so getheilt werden, dass sie die Muskelbänder bilden, welch letztere nachher an der inneren Oberfläche der äusseren Haut vereinigt werden.

[1]) Die äussere Haut darf nicht mit der Cellulose-Schale Huxley's verwechselt werden, die sie bedeckt.

Die Seiten des Mittelatriums verringern sich an zwei Punkten, einem an jeder Seite, mit der hinteren Oberfläche des Kiemensackes und da die Atrial- und Branchialhäute zwischen diesen Vereinigungsregionen frei von einander sind, bildet sich ein mittlerer longitudinaler Sinus, der die Kieme (gill) oder das Hypopharyngealband ist. Die centralen Theile der beiden Regionen, wo die Häute sich vereinigen, werden bald absorbirt und es bildet sich so ein einziger Branchialspalt an jeder Seite der Kieme.

Die frühesten Stadien der Bildung der Atrialkammer sind nicht beobachtet worden, aber es wurde keine Andeutung gesehen, dass sie wie bei den meisten Tunicaten durch Tubular-Invaginationen der äusseren Wand des Embryo gebildet worden sei.

Die Höhlung des Oesophagus ist eine Verlängerung von der des Branchialsackes und zwar in direkter Communication mit dieser an dem Munde, als sie zuerst beobachtet wurde. Der Magen ist als ein Diverticulum von der Seite des Oesophagus gebildet, und die Höhlungen beider waren in allen beobachteten Perioden vereinigt, aber die Höhlung des Darmes entsteht unabhängig und ist anfänglich an beiden Enden geschlossen; die Trennung zwischen ihm und dem Magen verschwindet zuerst; die am After- oder Atrialende bleibt etwas länger.

Die wenigen Thatsachen, welche ich dem über die Entwickelung der Salpenkette Bekannten habe hinzufügen können, beziehen sich grösstentheils auf die frühesten Stadien der Entwickelung von dem, was immer als die geschlechtliche Generation betrachtet worden ist, und scheint darzuthun, dass die einfache Salpe das Weibchen ist und die Salpenkette einfach das Männchen, welches nicht erzeugt, sondern einfach dazu dient das Ei zu befruchten und zu ernähren, so dass wir keinen Generationswechsel haben, sondern eine sehr bemerkenswerthe Differenz in der Form und Entstehungsweise der beiden Geschlechter.

Das Rohr oder der Keimstock, welcher die Kette bilden soll, erscheint zuerst als ein Vorsprung oder Diverticulum von der äusseren oder Muskelhaut der einfachen Salpe, gerade dem Herzen gegenüber; dieser Vorsprung verlängert sich schnell und hat bald die Form eines langen am distalen Ende geschlossenen Rohres, welches in den Mantel hervorragt und deren Höhle in direktem Zusammenhange mit der Höhlung des Sinussystems (der Körperhöhle) der einfachen Salpe steht, so dass das Blut der letzteren eintritt, und frei darin circulirt.

Ein zweites Rohr mit sehr dicken Wänden und einer sehr engen Höhlung wächst nun aus dem Pericardium hervor, durchsetzt den Sinus und durchdringt die Höhlung des äusseren Rohres bis fast zu seiner Spitze oder ihrem blinden Ende, wird bald flach und seine Ränder verwachsen mit den Wänden des äusseren Rohres, das

so in zwei Kammern getheilt wird, die mit Ausnahme der Spitze ganz von einander getrennt sind. Das Blut tritt nun am Grunde in eine dieser Kammern ein und wird nach dem blinden Ende getrieben, wo es um die Scheidewand herumgeht und durch die andere Kammer zu dem Sinus des Mutterthieres zurückkehrt. Es braucht daher nicht bemerkt zu werden, dass, wenn die Circulation des Mutterthieres sich umkehrt, die des Keimstockes sich auch ändert.

Durch die Bildung der oben beschriebenen Scheidewand wird das Rohr der Länge nach in Hälften getheilt und jede Hälfte ist bestimmt in die Reihe der Zooiden an einer Seite der Kette umgewandelt zu werden. Die äussere Wand des Rohres, die als aus der Muskelhaut des Mutterthieres hervorgegangen nachgewiesen ist, wird zu der Muskelhaut der Zooiden, die Kammern, welche mit dem Sinussystem des Mutterthieres zusammenhängen, bilden die Körperhöhlen oder Sinussystem der Zooiden, und das Centralrohr, welches eine Verlängerung des Pericardiums des Mutterthieres ist, bildet die Nervendigestions-Kiemenorgane der Zooiden der Kette. Es ist wahrscheinlich, dass die Höhlung des inneren Rohres seitliche Diverticula hervorbringt, welche die Höhlungen der Digestionsorgane und des Kiemensackes der Jungen bilden, aber dieser Punkt konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, auch konnte kein Zusammenhang zwischen der Höhlung des inneren Rohres und einer der Höhlungen des Mutterthieres entdeckt werden.

Bevor das Rohr in die Organe der Zooiden wirklich differenzirt wird, bevor irgendwelche Anzeichen vorhanden sind, dass das Rohr der Kette den Ursprung geben soll, werden zwei neue Organe gebildet, eines in jeder Sinuskammer des Keimstocks. Diese neuen Organe sind lang keulenförmige Protoplasmamassen, die anfänglich nicht an das Rohr angeheftet sind, sondern frei in den Kammern liegen, und die aus keinem präexistirenden Theile der einzelnen Salpe hervorgegangen, sondern direkt aus dem Blute gebildet zu sein scheinen. Mit dem Wachsthum des Rohres verlängern sie sich und bald sieht man längs einer jeden eine Reihe Keimbläschen sich erstrecken; sie sind die Ovarien. Zu der Zeit, wo die Einschnürungen, welche die ersten Andeutungen der Zooiden sind, an der äusseren Wand des Rohres erscheinen, sieht man, dass jedes Ovarium aus einer einzelnen Reihe von Eiern bestehen soll, die an Zahl den Einschnürungen gleich sind, welche die Zahl der künftigen Zooiden anzeigen; und wenn diese letzteren entwickelt und ihre Sinussysteme von der gemeinschaftlichen Höhlung des Rohres getrennt sind, dann theilt sich die Kette der Eier, so dass ein einzelnes Ei in das Sinussystem jedes Zooiden eintritt und daselbst durch ein Gubernaculum aufgehängt wird, mittels dessen es, wie bereits beschrieben, an der Wand des Kiemensackes befestigt wird.

Sobald die Kettensalpe bei der Geburt immer ein unbefruch-

tetes, organisch mit ihrem Körper verbundenes Ei enthält, und sobald dieses Ei und der daraus entstehende Embryo durch das Blut der Kettensalpe mittels einer Placenta ernährt wird, und sobald keine Geschlechtsorgane in dem Körper der einfachen Salpe beobachtet sind, scheint es sehr vernünftig die Meinung zu acceptiren, dass die einfache Salpe ungeschlechtlich, die Kettensalpe die hermaphroditische geschlechtliche Generation sei, und dass die Entwickelungsgeschichte der Gattung ein wirkliches Beispiel von Generationswechsel darstellt. Wenn wir dagegen rückwärts die Geschichte eines der Zooiden, welche eine Kette zusammensetzen, verfolgt haben, und finden, dass das Ei in allen Stadien des Wachsthums vorhanden, und genau von derselben Grösse und demselben Ansehen ist, wie zur Zeit seiner Befruchtung; wenn wir finden, dass ein Organ nach dem andern verschwindet, bis wir zuletzt nur eine schwache Spur einer Einschnürung haben, welche an der Wand des Keimstockes die Lage des künftigen Zooids andeutet, dann scheint der Schluss unleugbar zu sein, dass das Thier, welches bisher noch nicht existirt, nicht die Mutter des Eies sein kann, welches bereits vollständig ausgebildet ist.

Die Lebensgeschichte der Salpe mag also im Umriss folgendermassen bezeichnet werden: Die einfache Salpe ist das Weibchen, und producirt eine Kette von Männchen durch Knospung, und legt ein Ei in den Körper eines jeden derselben vor der Geburt. Diese Eier werden befruchtet, wenn die Zooiden der Kette noch sehr klein und geschlechtlich unreif sind, und entwickeln sich zu Weibchen, welche auf dieselbe Weise anderen Männchen den Ursprung geben.

Nachdem der Fötus aus dem Körper des Männchens ausgetreten ist, erlangt das letztere seine volle Grösse, wird geschlechtlich reif und entleert seine Samenflüssigkeit in das Wasser, um zu den Eiern anderer unreifer Ketten Zugang zu gewinnen.

Die Thatsache, dass die Befruchtung nicht, wie man erwarten sollte, in dem Körper der vereinzelten, sondern in dem der Kettensalpe geschieht, ist kein Einwand gegen die Auffassung, denn die Zahl der Thiere, bei denen die Eier im Körper des Weibchens befruchtet werden, ist sehr klein, und wenigstens bei einer Gattung, Hippocampus, werden die Eier in eine besondere Bruttasche im Männchen aufgenommen, und dort befruchtet.

Wir finden auch die Analogie für die besondere Thatsache, dass die Eier immer Weibchen entwickeln, während die Männchen durch Knospung entstehen. Die befruchteten Eier der Bienen bringen immer Weibchen hervor, während die Männchen durch die jungfräulichen Bienen entwickelt werden, was recht eigentlich, wie McCrady ermittelt hat, als ein Prozess innerer Knospung zu betrachten ist; und wir können nicht unterlassen auf den sehr auffallenden

Parallelismus zwischen dem Fortpflanzungsprozess der Salpen und Bienen aufmerksam zu machen.

Die Befruchtung der Eier in den Körpern der Zooiden, die durch Knospung von dem Körper desjenigen, dessen Ovarium die Eier hervorbrachte, producirt sind, ist nicht ungewöhnlich bei den Tunicaten. Die Zooiden der meisten Tunicaten sind hermaphroditisch und entwickeln Eier aus ihrem eigenen Ovarium, aber, wenigstens bei Pyrosoma, Perophora, Didemnium und Amauricium ist das Ei, welches die Befruchtung und Entwickelung in dem Körper des Zooids erfährt, nicht aus dem eigenen Ovarium, sondern von dem der vorhergehenden Generation, und die Eier, welche im Körper der zweiten Generation erzeugt werden, müssen in die Körper der Zooiden der dritten Generation übergehen, bevor sie befruchtet werden können. Der wesentliche Unterschied zwischen diesem Vorgange und dem bei Salpa besteht darin, dass bei Salpa die Geschlechter getrennt sind, und dass, da die Kettensalpe kein Ovarium hat, die Knospung bei der zweiten Generation aufhört; während bei den übrigen Tunicaten, da die Zooiden hermaphroditisch sind, der Prozess ins Unendliche fortgehen kann.

Die Geschichte von Salpa ist von besonderem Interesse, da sie viel Licht auf die Art und Weise wirft, wie Trennung der Geschlechter in Formen hervorgebracht sein mag, welche ursprünglich hermaphroditisch waren, und es ist auch interessant zu bemerken, dass das Elaeoblast, dessen Entwickelungsgeschichte zeigt, dass es das Homologon im Weibchen von dem Hoden des Männchens ist, an der Fortpflanzung Theil nimmt, obgleich es alle Merkmale eines Geschlechtsorgans verloren hat, und einfach eine Ergänzung der Nahrung ist.

Wir können nicht unterlassen, auf die Beziehung zwischen der Art, in welcher die männliche Salpe hervorgebracht wird, und den zahlreichen Fällen durch die verschiedenen Gruppen des Thierreichs, in denen das Männchen gewissermassen sich parasitisch oder supplemental zu den Weibchen verhält, hinzuweisen.

Die Cirripedien, Arachniden und Argonauta können als bekannte Beispiele des Vorkommens einer solchen Beziehung zwischen den Geschlechtern dienen.

Diese interessanten theoretischen Punkte werden hier einfach erwähnt, ihre ausführliche Erörterung wird für einen anderen Ort aufgespart."

Herr Bergmeister Ribbentrop legte charakteristische Versteinerungen, wie *Pleurodictyum problematicum*, *Leptaena laticosta*, *Orchis circularis*, *Chonetes sarcinulata* und *Spirifer macropterus*) aus dem Unterdevon zwischen Nerother Kopf, Oberstadtfeld und Salm (Kreis Daun in der Eifel) vor, dazu bemerkend, dass Herr Dr. Kayser in Berlin die dieselben enthaltenden Schichten in seiner Abhandlung

über das Devon der Eifel (S. 313. Bd. XXIII der Zeitschrift der Deutschen geol. Ges.) in das Alter des Taunusien, die unterste Etage des Coblenzien von Dumont, stelle. Dies setze aber voraus, dass das Taunusien in jener Gegend zwischen Neroth, welches noch in den südwärts fallenden Vichter Schichten, d. h. der obersten Abtheilung des Unterdevon liege, und zwischen Schutz, in dessen Umgebung die quäst. petrefactenreichen Schichten in die Hunsrück-Schiefer, die obere Etage des Coblenzien von Dumont, übergingen, durch eine Sattelbildung zu Tage trete. Dem Südflügel disses in mehrfache Falten an seiner Oberfläche gelegten Sattels sei das Hunsruckien in grossartiger Mächtigkeit aufgelagert, am Nordflügel, wo direkt die Vichter Schichten folgen, fehle es ganz. Dies müsste um so auffälliger erscheinen, wenn man das Gesammtgebiet zwischen dem bei Schutz beginnenden, südwärts sich sehr mächtig entwickelnden, und demjenigen Theile der Hunsrück-Schiefer betrachte, welcher nordwestlich von dem ersteren und den sämmtlichen nordwärts folgenden jüngeren devonischen Bildungen unter diesen hervor etwa in einer Linie von Drehborn (bei Schleiden) über Büllingen nach Winterspelt (Kr. Prüm) zu Tage trete und nordwestwärts sich ebenfalls sehr mächtig bis etwa 3000 Meter entwickle. Beide Theile der Hunsrück-Schiefer müssten in diesem Gebiete unter den jüngeren Bildungen als zusammenhängend angenommen werden. Und wenn etwa Taunus-Schichten denselben im Liegenden überhaupt folgten und den gedachten Sattel bilden würden, so müssten die Hunsrück-Schiefer den letzteren ebenfalls mitmachen und könnten bei ihrer so mächtigen Entwicklung nicht plötzlich fehlen. Da sie aber an der genannten Stelle bei Annahme dieser Sattelbildung den Taunus-Schichten thatsächlich fehlen würden, so seien die petrefactenreichen Schichten zwischen Neroth und Schutz nicht für älter, sondern jünger als die Hunsrück-Schichten zu halten, jedoch für älter, als die Vichter Schichten. Herr Bergmeister Ribbentrop theilte ferner mit, dass zu den vielen bekannten kohlensauren Quellen des Gebietes der vulkanischen Eifel neuerdings eine grosse Anzahl hinzugekommen sei, die bisher durch das alte Bett der Kyll, in der sie liegen, und noch später, als die Kyll dieses Bett verlassen hatte, durch Schilfpflanzen dem Auge entzogen gewesen seien. Dieselben treten dicht neben einander in grossen und kleinen Sprudeln aus den Sümpfen im Inundationsgebiete der Kyll zu Tage an der Stelle, wo die Kyll zwischen Pelm und Buvingen die Tuff- und Lava-Schichten des Kyller Kopfes, des Hahns und des Berges mit der Ruine der Casselburg durchbrochen hat, und liegen somit in einem kesselförmigen, von höchst romantischen Punkten umgebenen Thale. Ein Consortium sei mit der Vorbereitung der praktischen Ausbeutung des Quellengebites aufs eifrigste beschäftigt. Die chemische Untersuchung zweier Quellen durch Herrn Dr. A. Classen in Aachen habe nachstehendes Resultat ergeben.

I. Kyll-Quelle.

In 1000 Gewichtstheilen sind enthalten (die kohlensauren Salze als einfach kohlensaure Salze berechnet):

kohlensaures Natron	0,28702
kohlensaures Lithion	0,00051
kohlensaurer Kalk	0,78872
kohlensaure Magnesia . , .	0,16454
kohlensaures Eisenoxydul . .	0,02668
kohlensaures Manganoxydul .	0,00052
schwefelsaures Kali	0,04560
schwefelsaures Natron . . .	0,07507
Chlornatrium	0,07507
Kieselsäure	0,00175
Summa der festen Bestandtheile	1,46548
Kohlensäure, mit den Carbonaten zu Hydrocarbonaten (doppelt kohlens. Salze) verbunden	0,56280
Kohlensäure völlig frei	2,03468
Summa sämmtlicher Bestandtheile .	4,06296.

Die Summe der festen Bestandtheile, durch direkte Bestimmung ermittelt, beträgt 1,460 in 1000 Gewichtstheilen Wasser.

2. Alte Quelle.

In 1000 Gewichtstheilen sind enthalten (die kohlensauren Salze als einfach kohlensaure Salze berechnet):

kohlensaures Natron	0,24411
kohlensaures Lithion	0,00042
kohlensaurer Kalk	0,70749
kohlensaure Magnesia . . .	0,14489
kohlensaures Eisenoxydul . .	0,02333
kohlensaures Manganoxydul .	0,00050
schwefelsaures Kali	0,03875
schwefelsaures Natron . . .	0,03511
Chlornatrium	0,05405
Kieselsäure	0,00324
Summa der festen Bestandtheile	1,25189
Kohlensäure mit den Carbonaten zu Hydrocarbonaten verbunden . .	0,49772
Kohlensäure völlig frei	2,42562
Summa sämmtlicher Bestandtheile .	4,17523.

Die Summe der festen Bestandtheile durch direkte Bestimmung ermittelt, beträgt 1,2520 in 1000 Gewichtstheilen Wasser.

Die definitive Zusammensetzung der beiden Quellen wird erst nach beendeter Fassung derselben festgestellt werden können. Die

vorstehenden Zahlen sind daher nur als ein vorläufiges Analysen-Resultat anzusehen. Bei der neuen Analyse würden auch die in minimaler Menge vorhandenen Bestandtheile (Brom, Jod, Baryum etc.) zu bestimmen sein und von sämmtlichen Bestandtheilen controllirende Bestimmungen gemacht werden müssen. Offenbar sind beide Quellen noch mit Süsswasser (es geht dies aus dem Kalkgehalte hervor) verunreinigt. Da der Eisengehalt desselben jetzt schon bedeutender resp. gleich dem Birresborner Wasser ist, so dürften die Quellen nach der Fassung in ihrer Zusammensetzung dem Birresborner Wasser starke Concurrenz machen. Die Versuche, welche ich an der Quelle bezüglich der Füllung des Wassers angestellt habe, sind recht gut gelungen. Die mit dem Zusatz gefüllten Flaschen sind noch vollkommen klar, während die andern durch Ausscheidung von Eisenoxyd stark getrübt sind.

Oberbergrath Fabricius legte der Versammlung Probestücke von einigen interessanten Mineralvorkommen vor, welche seit Kurzem durch Inbetriebsetzung von längere Zeit hindurch gefristeten Gruben wieder bekannt geworden sind, indem er einige Erläuterungen über das Vorkommen hinzufügte.

In einer Entfernung von etwa einer halben Meile nordwestlich vom Orte Gladenbach, im Kreise Biedenkopf, treten innerhalb der Kulmschichten krystallinische Gesteine auf, welche eine perlgraue bis hellgelbe Farbe besitzen, von Kalkspathschnüren vielfach durchzogen sind, und Schwefelkies, Kupferkies und Nickelkies in eingesprengtem Zustande enthalten. In Drusen und in Kalkspath eingewachsen kommt der Nickelkies als Haarkies deutlich ausgebildet vor. Das krystallinische Gestein ist massig abgesondert, bildet linsenförmige Stockwerke in dem Schieferletten des Kulms und besteht nach Ludwig's Beschreibung zur Sektion Gladenbach der geologischen Specialkarte des Grossherzogthums Hessen aus einem dichten, in Salzsäure unlöslichen Feldspath mit Ausscheidungen eines schillernden, ölgrünen bis bläulichen, stängeligen oder faserigen, Chrysotil- ähnlichen Minerals. Auf der Nickelerzgrube Ludwigshoffnung bei Bellnhausen war vom Jahre 1846 an 20 Jahre lang zur Gewinnung der in dem Feldspathgesteine vorkommenden Nickel- und Kupfererze Abbau auf mehreren, in Stunde 8 bis 9 streichenden linsenförmigen Stockwerken geführt worden, welche ein flaches südwestliches Einfallen besassen.

Im Laufe dieses Jahres ist es nun gelungen, im unverritzten Felde und in geringer Entfernung von diesem Gesteinszuge auf der nordöstlichen Seite desselben ein neues Stockwerk von demselben Feldspathgesteine mit edler Erzführung aufzuschliessen, welches bei conformem Streichen ein entgegengesetzes Einfallen und zwar mit 30 Grad nach Nordosten zeigt. Bis zum Monat August waren die

Versuchsarbeiten dort soweit vorgeschritten, dass man mit einem saigeren Schachte das Stockwerk bei 9 Meter Teufe erreichte und dann mit 6 Meter durchsunken hatte, während die horizontale Erstreckung in der 9 Meter-Sohle eine Länge von 25 Meter erreichte. Die grösste Mächtigkeit betrug 6 Meter, nahm nach beiden Richtungen allmälig ab, und die Gesteinsmasse verlor sich dann in Bestegen, welche die Schichten des blauen Schieferlettens und das erzführende Feldspathgestein einschliessen, spieseckig durchschneiden. Da aber auch stellenweise auf den Bestegen kleine Partien desselben Feldspathgesteins vorkommen, so ist die Erwartung wohl begründet, dass sich im Fortstreichen noch neue Mittel finden werden.

Dieser Aufschluss hat Veranlassung zu vielen Schürfversuchen auf den in der näheren und weiteren Umgebung jener Lokalität vorkommenden Grünsteinzügen gegeben, durch welche bisher ermittelt wurde, dass fast überall, wo die Grünsteine dicht und frisch sind, in denselben Spuren von Nickelerzen, meistens als Eisennickelkies eingesprengt, vorkommen; so sind dieselben aufgefunden worden im Diabasmandelstein am Alberg bei Runzhausen, in den Hyperiten der Distrikte Streitwasser bei Simmersbach, Wachhaus bei Lixfeld, Haus bei Rachelhausen, Oh bei Niederdieten, Kauenstein bei Mornshausen an der Dautphe, Hessel bei Oberhoerlen, Steinrücken bei Buchenau u. s. w.

Zwischen den Orten Eifa und Leisa südwestlich von Battenberg, im Kreise Biedenkopf, sind in den Distrikten an der Horst und am Kohlberg die zur Kulmabtheilung gehörenden Kieselschieferschichten in ihrer unteren Zone in einer wechselnden Stärke von 1 bis 3 Fuss durch Einschlüsse von Manganerzen besonders ausgezeichnet. Das Vorkommen von Manganerzen im Kieselschiefer ist zwar auf dem östlichen Abfall des rheinischen Schiefergebirges von Medebach über Hallenberg bis zum oberen Lahnthale hin verbreitet, und stellenweise, wie bei Murbuch, treten mit der zunehmenden Zersetzung der Kieselschieferschichten Ausscheidungen von Manganerzen recht sichtbar hervor; auf dem Kieselschieferzuge zwischen Eifa und Leisa kommen aber diese Erze in solcher Frequenz vor, dass sie schon in früherer Zeit Veranlassung zu ausgedehntem Grubenbetrieb gegeben haben. Hier besitzen die Kieselschieferschichten bei dem normalen Streichen in Stunde 3 bis 4 ein südöstliches Einfallen und enthalten viele Ausscheidungen von derben Manganerzen, welche nicht allein die feinen Spalten des stark zerklüfteten Schiefers erfüllen und mit demselben verwachsen sind, sondern auch in mehr oder weniger zusammenhängenden Nestern und Nieren bei einer wachsenden Mächtigkeit von einem Zoll bis zu einem Fuss in dem Schiefer vorkommen. Unter den Manganerzen scheint der Pyrolusit am häufigsten zu sein, und die Pseudomorphosen desselben nach

Manganit gewähren besonderes Interesse. Zuweilen findet sich auch Schwerspath in den Drusenräumen der Manganerznieren.

Bemerkenswerth ist ausserdem noch das in geringer östlicher Entfernung bekannte Vorkommen eines Manganerzganges im Rothliegenden, auf welchem in früheren Jahren die Grube Margaretha bei Leisa gebaut hat. Innerhalb des Briloner Galmeidistriktsfeldes wurde im Anfange des verflossenen Monates durch die Baue des etwa 1 Kilometer westlich von dem Orte Thülen abgeteuften Versuchsschachtes Christianus ein Vorkommen von gediegenem Schwefel aufgefunden, von welchem Herr Bergmeister le Hanne zu Olsberg verschiedene Proben eingeschickt hatte.

Herr Director Haber zu Ramsbeck hatte die Güte, dem Vortragenden nebst einer profilarischen Darstellung des Grubenbaues, welche der Versammlung zur Einsicht vorgelegt wurde, eine nähere Beschreibung dieses Fundes mitzutheilen, aus welcher Folgendes angeführt wurde. Der Schacht war zur Untersuchung der an jener Lokalität im sogenannten Elberfelder Kalkstein in Klüften und Spalten vorkommenden Zink- und Bleierze abgeteuft worden, deren Vorhandensein aus einer früheren Betriebsperiode bekannt war. Mit dem Schachte wurden von der Oberfläche abwärts folgende Schichten durchsunken: 2,80 Meter Dammerde und Gerölle, 2,30 Meter Kalkstein mit Ausscheidungen von bleierzhaltigem Galmei, 2,50 Meter zerklüfteter Kalkstein, 1,40 Meter fest geschlossener Kalkstein, 2 Meter Letten mit Kalkspath, 4 Meter Kalkspath mit Ausscheidungen von bleierzhaltigem Galmei, 4,55 Meter dolomitischer Kalkstein mit Bleiglanzeinsprengungen, 15,20 Meter Kalkstein mit bleierzhaltigem Galmei, wobei sich in den beiden letzten Gesteinsabtheilungen alter Bau vorfand, 4 Meter Letten mit dolomitischem Kalkstein und Bleiglanzausscheidungen und 7 Meter zerklüfteten Kalkstein. Bei 37 Meter Teufe stand der Schacht in frischem Felde und fast ganz in bleierzhaltigem Galmei. Bei dieser Teufe wurde ein Ort in südlicher Richtung aus dem Schachte getrieben und damit bei 0,80 Meter Länge ein steil einfallendes Galmeimittel durchfahren, worauf sich hellblauer Letten in einer Mächtigkeit von 0,50 Meter anlegte, der bald eine dunklere Färbung annahm. In diesem letzteren Theile des Lettens befanden sich regellos eingelagert Nester und kleine Knollen von gediegenem Schwefel. Der Letten enthält keine anderen Einschlüsse, zeigt auch nirgends Risse oder Spalten. Die einzelnen Schwefelpartien bestehen aus meist rundlichen Absonderungen von Erbsen- bis Eigrösse, mitunter auch aus unregelmässig begrenzten nesterartigen Einschlüssen von geringer Ausdehnung, haben keinen Zusammenhang unter einander, sondern liegen getrennt und förmlich eingekapselt in dem sehr zähen Letten. Nachdem dieser letztere 2 Meter lang durchfahren war, erreichte man zerklüfteten Kalkstein, welcher an der Grenze des Lettens 5 Centimeter dick mit bleierzhalti-

gem Galmei inkrustirt war. In 5 Meter Entfernung vom Schachte wurde in der Sohle der Versuchsstrecke abermals eine Kuppe dunkelblauen Lettens mit ganz gleichen Einschlüssen von gediegenem Schwefel und überlagert von zerklüftetem Kalkstein durchfahren. Die Schwefelkonkretionen sind leicht zerreiblich und geben beim Verbrennen nur einen geringen Rückstand. Sie sind ohne Zweifel das Produkt einer Zersetzung von Schwefelwasserstoff bei Berührung mit dem Sauerstoff der Luft, während die Bildung des Schwefelwasserstoffes durch die Einwirkung des im Letten enthaltenen Bitumens auf schwefelsaure Salze veranlasst sein kann, deren Entstehung aus dem in der Nähe vorkommenden Schwefelmetallen durch die Einwirkung der in den zerklüfteten Gesteinen cirkulirenden, Kohlensäure und atmosphärische Luft enthaltenden Wasser leicht erklärbar ist. Es dürfte hierbei noch zu erwähnen sein, dass auf Klüften der Erzlagerstätten der Grube Dörnberg bei Ramsbeck in früheren Jahren auch gediegener Schwefel in erheblichen Quantitäten gefunden wurde, und derselbe mitunter auf der Blende der Grube Segen Gottes bei Brilon als Anflug oder dünner Ueberzug aufgewachsen ist, von welchem Vorkommen Herr Direktor Haber ein Probestück eingesendet hatte, welches der Versammlung gleichfalls vorgelegt wurde.

Herr Oberbergamts-Markscheider Schneider legte mehrere Messtischblätter der Generalstabskarte des Regierungsbezirks Wiesbaden im Massstabe von 1 : 25,000 vor, auf welchen die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien verzeichnet sind und welche eine sehr gute Uebersicht dieser Vorkommnisse liefern.

Professor vom Rath berichtete über seinen Besuch der basaltischen Berge des Plattensee's in Ungarn.

Nach dem Ausspruche von Dr. G. Stache bieten die Basaltberge des Plattensee's ein geologisches Charakterbild von so eigenthümlicher Schönheit, wie es sich vielleicht in keinem andern Basaltgebiet der Erde wiederfindet. Der weitberufene, sagenreiche Plattensee (10,6 Ml. lang, im Mittel 1 Ml. breit, im Maximum 11 m. tief, 106 m. üb. d. M.) erfüllt eine Einsenkung, welche am südöstlichen Fusse des ungarischen Mittelgebirges (Bakony-Vertes) sich hinziehend, diesen Höhenzug vom niederungarischen Flachlande scheidet. — Ich besuchte den an der grossen Bahnlinie Pest-Ofen — Agram — Fiume liegenden Plattensee von der ungarischen Hauptstadt aus. Im Anschluss an die herrliche Kettenbrücke, welche den mächtigen Strom überspannt, ist ein ca. 350 m. langer Tunnel durch den Festungsberg getrieben (in d. J. 1853—56), welcher die Ofener Christinenstadt unmittelbar mit der Donau und mit Pest verbindet. Dieser Tunnel führt durch eocänen Kalkmergel, welcher, mit Ausnahme der aus Kalktuff gebildeten Scheitelplatte, den ganzen Festungsberg zu-

sammensetzt. Aus dem Tunnel heraustretend, ist man rings von Hügeln umgeben und erblickt gegen N. den Dreihotterberg; unmittelbar im W. erhebt sich der Sonnenberg, gegen S. der Blocksberg, gegen O. der Festungsberg, die älteste Stadtansiedlung bezeichnend. Die Bahn durchbricht zwischen dem Blocksberg und dem Adlerberg jenen Gebirgskranz und tritt an den Strom bei Promontorium (scil. Eugenii, da der Prinz Eugen an diesen schönen Hügeln, um welche die Donau eine Krümmung beschreibt, ein Lustschloss besass; nach Beudant). In diesen rebenbepflanzten Hügeln sind Steinbrüche eröffnet. Es liegen hier zu unterst Schichten von gelbem Sande. Darauf ruht der Leithakalk und die Cerithienschichten, ein poröser Kalkstein mit zahllosen als Steinkerne erhaltenen organischen Resten. Diese Schichten, welche vorzugsweise das Baumaterial von Pest-Ofen liefern (nebst den gleichaltrigen Straten von „Steinbruch", auf der gegenüberliegenden Donauseite), liegen hier fast vollkommen horizontal. Die Bahn verlässt nun den Strom und führt über eine baumlose flache Ebene, welche den Donauspiegel um etwa 30—50 m. überragt. 6 Ml. südwestl. Pest erheben sich, ringsum von diluvialen oder neogenen Schichten umgeben, die Granithügel des Meleghegy. Dies kleine Granitgebirge misst von NO. nach SW. 3 Ml. bei einer Breite von 1 Ml.; es scheint vorzugsweise aus kleinkörnigen Gesteinsvarietäten zu bestehen. Ausser unbedeutenden Vorkommnissen von Quarziten und einer kleinen Partie von Thonschiefer (bei Velencze) tritt kein älteres Sedimentgestein am Meleghegy zu Tage (nach v. Hauer G.-R.-Anst. Bd. 20, S. 466; 1870). SO. vom Meleghegy zieht der Velenczer See hin (über 1 Ml. lang und 1/4 Ml. breit), dessen Boden in neuerer Zeit zum Theil trocken gelegt wurde. Die Streichungsrichtung von See und Hügeln, sowie ihre gegenseitige Lage lässt den Velenczer See als ein kleines Abbild des Balaton erscheinen. Am südwestlichen Fusse der Hügel liegt Stuhlweissenburg; gegen W. die ausgedehnten Sümpfe Sar-Ret, deren Umfang indess wesentlich vermindert wurde durch den über 12 Ml. langen Sarviz oder Palatinalkanal, durch welchen der versumpfte natürliche Lauf der Sar regulirt wurde. Das Stuhlweissenburger Comitat, einer der fruchtbarsten Distrikte Ungarns, begreift im N. den grössten Theil des Vertes-Gebirges (V.-Schild), welches die nordöstliche Fortsetzung des Bakonyer-Gebirges bildet. Die Kalksteine der rhätischen Formation konstituiren im Vertes einen zusammenhängenden von NO. nach SW. streichenden gegen NW. fallenden Zug, welcher gegen NW. von Nummuliten-Schichten in grosser Verbreitung überlagert wird. Eine tiefe Senkung, in welcher alle älteren Schichten verschwinden, trennt Vertes von Bakony. Durch diese sog. Toor'er Senkung führt die Bahn von Stuhlweissenburg nach Komorn, das Ober- und Niederungar. Flachland verbindend. 2 Ml. SSW. von Stuhlweissenburg erhebt sich ganz isolirt aus der alluvialen Fläche der

flachgewölbte Sarhegy aus krystallinischem und halbkrystallinischem Kalke bestehend, welchen v. Hauer der karbonischen Formation zuzählt. Von den diluvialen sanfthügeligen Flächen, deren mittlere Höhe hier etwa 180—200 m. betragen mag, sinkt die Bahn nun allmälig über Congerien-Schichten zum Becken des Balaton hinab. Man erblickt zunächst den durch die Halbinsel Tihany (ein bis 129 m. den See überragendes, durch einen flachen Landstreifen mit dem nördlichen Ufer verbundenes Hügelland) begrenzten nordöstlichen Theil des Sees, der hier zugleich seine grösste Breite erreicht. Ueberraschend ist der Anblick dieser weiten Wasserfläche, 3 Ml. lang und beinahe 2 Ml. breit. Die Bahn führt nahe dem sandigen Ufer hin. Das jenseitige Gestade wird durch wald- und rebenbedeckte Hügel gebildet, welche 100 bis 150 m. den See überragend eine sanft undulirte Horizontlinie darbieten. Das See-Ufer ist auf jener nördlichen Seite, wo die stattlichen Gebäude des Plattenbades „Balaton-Füred" sichtbar werden, ausgebuchtet, während die diesseitige Strandlinie keine nennenswerthe Ausbuchtung darbietet. Bei Sio-Fok überschreitet die Bahn den Sio, welcher den See mit dem Sarfluss und durch diesen mit der Donau verbindet. Diese Verbindung des Balaton mit dem in den sumpfigen Seen von Fok Szabadi entstehenden Sio ist künstlich unter der Regierung des römischen Kaisers Galerius gegraben worden (J. W. Judd, Origin of Lake Balaton. Geol. Mag. 1876. S. 94). In jenem Canal bemerkte ich kein Strömen, so dass man dem See, dessen spärliche Zuflüsse durch Verdunstung aufgewogen werden, keinen Abfluss zuschreiben kann. Von Sio Fok gehen Dampfschiffe hinüber nach dem $1^3/_4$ Ml. entfernten Platten-Bad. Die Bahn nähert sich nun der Einschnürung des Balaton, welche durch das Vorgebirge Tihany hervorgebracht wird und den See bis auf $1^1/_2$ Kilom. verengt. Hier war ehemals die gewöhnliche Ueberfahrt über den See, welcher trotz seiner geringen Tiefe durch Stürme zuweilen heftig aufgeregt wird. Die Halbinsel Tihany mit einem Flecken gleichen Namens und einer alten Benediktiner Abtei besitzt eine Länge von $^3/_4$ Ml. bei einer grössten Breite von $^1/_2$ Ml.; sie besteht vorherrschend, und zwar in ihrem nördlichen Theile, aus Basaltconglomerat mit kalkigem Cement, welches auf Congerienschichten ruht. Da die nächsten Punkte anstehenden Basalts über 1 Ml. entfernt sind, so darf man wohl annehmen, entsprechend den Wahrnehmungen in anderen vulkanischen Distrikten, dass die Conglomerate ehemals eine weit grössere Ausdehnung besassen. Auf den Conglomeraten lagert eine interessante Lokalbildung der Halbinsel Tihany, namentlich im südlichen Theile derselben, Süsswasserkalk und -Quarz, welche Pflanzenabdrücke enthalten. v. Zepharowich, welchem wir eine eingehende Schilderung des Tihanyer Vorgebirges verdanken, sieht die Quarzgebilde für Produkte kieselhaltiger Quellen an, deren Austrittspunkte er in kleinen Kegeln noch

glaubt nachweisen zu können. Auf der Höhe des Tihanyer Gebirges liegt ein kleiner See von Halbmondform, die konkave Seite nach N. wendend, etwa 750 m. im grössten Durchmesser. Nachdem man die Seeenge zurückgelassen, dehnt sich die Wasserfläche unabsehbar gegen WSW. aus; zugleich gewinnt das gegenüberliegende nördliche Ufergebirge eine mannichfaltigere Gestalt. Statt der langgestreckten Rücken stellen sich in der Ferne gegen W. die schönen Basaltberge, theils spitze, theils breitabgestumpfte Kegel dar. Bald erscheint auch der burggekrönte kleine Berg Szigliget. Da die Basaltberge theils unmittelbar am See, theils mehrere Meilen fern vom Ufer liegen, so erscheinen sie während der Fahrt, je nachdem man sie von O., von S. oder SW. erblickt, in einer ganz verschiedenartigen, schnell und reizend wechselnden Gruppirung. Da ist der mächtige Badacson, dessen plateauartig breiter Gipfel 438 m. hoch; der spitze Gulacs, der kuppelförmige Csobancz 337 m. mit zerbrochenen Mauern gekrönt; der Szt. György 413 m, der Halap 360 m., beide letztere breit abgestumpfte Kegel. Westlich von diesen Basaltkuppen tritt das Gebirge auf einer Strecke von 3/4 Ml. ganz zurück und eine flache Ebene, offenbar eine erst jüngst vom See verlassene Bucht, zieht sich etwa 1 1/4 Ml. gegen N. Es folgt eine breite, schildförmige Höhe (Oeregszektetö 410 m.), welche bei Meszes Györek als ein Vorgebirge in den See vorspringend eine der reichsten und lieblichsten Uferlandschaften bildet. Gegenüber dem Badacson ist einer der beiden Punkte, wo auch auf der Südseite des Sees basaltische Gesteine hervortreten (Fonyodhegy 235 m.) inmitten einer äusserst flachen, aus Congerien-Schichten gebildeten Höhe. Das westliche Ende des Balaton geht in Sümpfen aus, welche durch den Fluss Zala, den grössten Tributär des Sees genährt werden. Die Station für Keszthely, von wo man am leichtesten die Basaltberge besuchen kann, liegt 1 1/4 Ml. von der Bahn entfernt. Die Strasse führt zum Theil auf kürzlich erst dem See abgewonnenem Lande längs dem hier ganz flachen Gestade hin. Keszthely, die einzige Stadt am Ufer des Sees, auf einer flachen, denselben ca. 30 m. überragenden Terrasse liegend, ist ein für ungarische Verhältnisse ansehnlicher und blühender Ort, mit dem Schloss des Grafen Festetics, dessen ungeheurer Landbesitz sich von hier fast ununterbrochen bis Gross-Kanizsa ziehen soll. In der Stadt befindet sich eine von der gräflichen Familie gegründete landwirthschaftliche Schule, ein Georgicon (Direktor ist Herr Bogyay), deren segensreicher Einfluss auf Feldkultur und Weinbau sich in der Umgebung unverkennbar ausspricht.

Die nördliche Umgebung des Balaton gehört in geologischer Hinsicht zu den interessantesten und am genauesten untersuchten Distrikten Ungarns. Schon Beudant gibt eine ausführliche Schilderung desselben, begleitet von einer geol. Karte im Maasst. von 1 : 100,000, welche den See von Keszthely bis Tihany und nament-

lich die nördliche Uferlandschaft bis über Sümeg und Nagy Vaszony hinaus begreift. Ferner sind zu erwähnen die wichtigen Arbeiten von v. Zepharowich über die Tihanyer Halbinsel (G. R.-A. Bd. 7 S. 196. 1856), von Paul (Rhätisches, Jura und Lias des Bakonyer Waldes, G. R.-A. Bd. 5. S. 226. Verrucano und Werfener Schiefer d. Bakony. ib. Bd. 5. S. 205), v. Hauer (G. R.-A. Bd. 12. S. 165 etc.), Stache (Basalte des Bak. Wald. ib. Bd. 5. S. 145, Eocänes d. Bak. Inselgebirges ib. Bd. 5. S. 210, Jüngeres Tertiär d. Bak. Wald. ib. Bd. 5. S. 124), besonders aber das Werk von Joh. Böckh (die geolog. Verhältn. des südl. Theils des Bakony; Sep. aus d. II. u. III. Bd. Mitth. Jahrb. k. ung. geol. Anstalt 1874), welcher auch die betreffenden Blätter der geol. Karte von Ungarn (E. 9. Nagy Vazsony u. D. 9. Sümeg-Zala-Egerszeg-Vidéke) in vortrefflicher Weise ausführte. Dem Werk von Böckh wird sich eine umfangreiche Arbeit von Dr. Karl Hofmann anschliessen, welche eine genaue Untersuchung der Basaltgebilde des Bakony in Rücksicht ihrer mineralog. Zusammensetzung und ihrer geolog. Verhältnisse bringt. (Ein Referat über diese Untersuchungen gibt ein Brief des Hrn. Dr. Hofmann in der Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1877.) — Das hohe Interesse, welches das Plattensee-Bakonygebirge darbietet, beruht in der Thatsache, dass hier die mesozoischen Schichten in einer ungewöhnlichen Vollständigkeit in breiten von SW.—NO. streichenden Zügen entwickelt sind. Von besonderer Wichtigkeit ist die Ausbildung der Trias mit durchaus alpinem Charakter. Böckh gibt folgende Uebersicht der im Plattensee-Gebiet auftretenden und von ihm mit bezeichnenden Versteinerungen nachgewiesenen Formationen: Trias. I. Untere Trias. A. Buntsandstein. B. Muschelkalk. II. Obere Trias. Rhätische Stufe. Lias. Jura. I. Oberer Dogger. II. Tithonische Stufe. Kreide. I. Untere, II. Obere Kreide. Eocän I. Nummulitenkalk, II. Orbitoidenreicher Kalkmergel. Neogen I. Jüngere Mediterran-Stufe. II. Sarmatische Stufe. III. Congerien-Stufe. 1. Süsswasser-Kalk und -Mergel. 2. Tegel, Sand und Schotter. 3. Süsswasser-Kalk und -Quarz. 4. Basalt und dessen Tuffe. Diluvium und Alluvium. — Die Lagerung dieser Formationen ist im Allgemeinen der Art, dass am Ufer des Plattensees die ältesten Schichten hervortreten und denselben, je mehr man nach NW. fortschreitet, stets jüngere Schichten folgen. Dass der See eine Verwerfungs- oder Senkungslinie deckt, geht wohl am überzeugendsten aus der Wahrnehmung hervor, dass am südöstlichen Ufer keine älteren als neogene Schichten vorkommen. Die genannten Formationen werden nun in der südwestlichen Hälfte des Bakony von zahlreichen Basaltbergen unterbrochen, welche der Gegend ihr ausgezeichnetes Gepräge geben. Während in so vielen Distrikten, in denen jüngere, vulkanische Gesteine auftreten, Basalte und Trachyte sich räumlich nicht getrennt, sondern in denselben Hügelgruppen vereinigt zeigen, nehmen im ungarischen Mittelgebirge

(Plattensee-Gebirge, Bakony, Vertes, Piliser, Donaugruppe, Waizener Hügel, Matra, Bükgebirge) beide Gesteinstypen getrennte Räume ein; die Matra besitzt nur Trachyte, das Hügelland nordöstlich von Waitzen und um Salgo-Tarjan nur Basalte; die Donaugruppe nur Trachyte, endlich Bakony und Plattensee nur Basalte. Mit dem letzteren Distrikt kann in Bezug auf Zahl, Grösse und Schönheit der Basaltberge keine andere Oertlichkeit des Ungarreichs sich messen (selbst die berühmten Detunaten nicht). Die Hauptmasse der Basalte ist über eine von SW.—NO. 5 Ml. lange, von SO.—NW. 3 Ml. breite Fläche verbreitet um die Städte Tapolcza und Nagy-Vaszony. Nur wenige Kuppen treten ausserhalb dieses Raumes und entfernt vom Plattensee-Bakony-Gebirge auf, so namentlich der schöne Somlyo-Hegy (Schomlauer B.; 436 m.) und mehrere Punkte unfern Kis Czell und Sarvar an der mittleren Raab. Die Form und Lagerung der Basaltmassen ist eine sehr verschiedene: 1. Schildförmig gewölbte grosse Plateaus, für welche wir eine deckenartige Lagerung des Gesteins annehmen müssen: die riesige Masse des Kabhegy, 601 m., auf elliptischer Basis, 1 Ml. und $^3/_4$ Ml. ausgedehnt, 1 Ml. nordwestlich Nagy Vaszony; der nur wenig kleinere Agartetö, 514 m., $1^1/_2$ Ml. nordöstlich Tapolcza. Eine deckenförmige Lagerung ist auch für die ausgedehnte Basaltmasse anzunehmen, welche südlich von Kapolcs einen langgestreckten Hügelzug bildet mit den Gipfeln Kiralykö (Königsstein), Bomzostetö, 444 m., Feketehegy (Schwarzer B.). 2. Breitabgestumpfte Kegel- resp. Tafelberge mit ringsumlaufenden Abstürzen und ebener oder flachhügeliger Scheitelfläche. Hierhin gehören ausser den oben bereits genannten drei Bergen Szt. György, Halap und Badacson auch der Schomlauer Berg. 3. Kuppelförmige Berge, der schon angeführte Csobancz, $^3/_4$ Ml. östl. Tapolcza. 4. Spitze Kegel wie der Hegyesdhegy, 1 Ml. nordöstl. Tap., der Gulacshegy, 1 Ml. südöstl. Tap. — Viele kleinere Basaltvorkommnisse sind auf gangförmige Durchbrüche zurückzuführen, so der Szigliget (Abbildung bei Böckh a. a. O. S. 118).

Um von Keszthely nach Tapolcza ($3^3/_8$ Ml. fern) und den Basaltbergen zu gelangen, muss man zunächst, dem Seeufer folgend, das schildförmige Gebirge Oeregszektetö umgehen, welches bei Meszes Györek in den See vorragt. Zunächst überschreitet der Weg einen niederen Alluvionsstrich und erreicht dann die herrlichen Rebenhügel, welche den Fuss jenes Gebirges bilden. Indem zwischen den sanften Gehängen des Gebirges und der weiten Wasserfläche Dörfer und Landhäuser sich reihen, entsteht ein Landschaftsbild von solcher Schönheit, wie man ein gleiches im östlichen Ungarn vergeblich suchen würde. Das Gebirge Oeregszektetö (303 m. über dem See), um dessen südöstliche Hälfte der Weg im Halbkreise herumführt, besteht aus Schichten von weissem Dolomit, welcher von Böckh zur oberen Trias gestellt wird. Versteinerungen sind selten, doch führt

bereits v. Hauer (G.-R. A. Bd. 20. S. 470; 1870) „deutliche Abdrücke von Myophoria Whatlyae“ an, gefunden bei Vallus, am N.-Rande des Berges. Dieselben Schichten sind im nordwestl. Theile des Plattensee-Gebirges sehr verbreitet: nördl. von Tapolcza, bei Nagy Vaszony, bei Veszprim etc. Indem die Strasse bei Meszes Györek gegen N. wendet, wird man plötzlich der Basaltberge wieder ansichtig, ein überraschender Anblick; zunächst der scharfe niedrige Rücken Szigliget, von dem sich ein niederes waldiges Vorland in den See erstreckt. Ueber Szigliget und seiner Burgruine dehnt sich die lange Scheitelfläche des Badacson aus. Etwas weiter gegen Nord, aus der seegleichen Ebene aufsteigend, der Szt. György. Die Strasse führt am untersten Gehänge des Oeregszektetö hin und vermeidet möglichst in die zur nassen Jahreszeit etwas sumpfige Ebene niederzusteigen, durch welche der Tapolcza-Bach seinen Lauf zum See nimmt. Tapolcza liegt in fruchtbarer Ebene rings von prächtigen Basaltbergen umgeben. Man zeigte mir die Merkwürdigkeit des Orts, einen im Flecken selbst entspringenden starken Bach. Aus zahlreichen Klüften und Spalten des zur sarmatischen Stufe (mittleres Neogen) gehörigen Kalksteins sprudeln reichliche Wasseradern hervor, welche sofort Mühlenräder treiben. Diese Kalkschichten, welche sanft gegen S. fallen, besitzen nördlich von Tapolcza, gegen den Halap hin, eine ansehnliche Verbreitung. Obgleich der Abend schon nahe war, wanderte ich noch bis an den Fuss des Csobancz, welcher $^3/_4$ Ml. OSO. der Stadt sich erhebt. Die herrliche Abendbeleuchtung erhöhte die ausserordentliche Schönheit der Umgebung. Nach allen Seiten hin begegnet das Auge in grosser Nähe den vulkanischen Berggestalten. Gegen S. erhebt sich gleich einer natürlichen Festung der Szt. György (etwa 300 m. üb. d. Ebene) über einer fast kreisförmigen, $^1/_2$ Ml. im Durchmesser haltenden Basis, rings von alluvialen Flächen umgeben. Die unteren zwei Dritttheile des Berges bilden einen sehr flachen Kegel (Congerienschichten), auf welchem die mächtige Basaltplatte aufgelagert ist, die mit jähem Absturz emporsteigt. Schon aus dieser Ferne (ca. $^1/_2$ Ml.), erscheint deren verticale Säulenstellung; die Scheitelfläche bildet ein Hügelland von kaum 700 m. Ausdehnung. Dieser Sct. Georgsberg gewährt ein eigenthümliches Landschaftsbild, wie auch die meisten der ihn umstehenden Vulkanberge: das sanfte Gehänge ein prächtiger Weingarten mit hunderten von weissen Häuschen; darüber die schwarze drohende Basaltwand. — Zur Linken (SO.) reiht sich an den Szt. György der imponirende, zum Theil waldbedeckte Tafelberg Badacson, der ausgezeichnetste Typus eines Tafelberges, nur 23 m. höher als der Szt. György. Noch weiter links ragt der spitze, bewaldete Kegel des Gulacshegy empor, an den sich der Tothihegy reiht. Eine ähnliche spitze Gestalt wird gegen NO., $^3/_4$ Ml. fern, sichtbar, der Hegyesdhegy, während der Halap $^3/_4$ Ml. gegen N., die Tafelform des Szt. György

und Badacson wiederholt. Zurückgewandt gegen W., erblickte ich 2 Ml. fern die Gruppe der basaltischen Tatikaberge (der Tatika 413 m., der Nagy Laz 404 m., der Kovacsi 335 m. u. a.).

Augenscheinlich ist die Ebene von Tapolcza erst in der jüngsten geolog. Zeit vom See verlassen worden, der hier einen nach N. gestreckten Busen bildete; damals bildeten die Berge hochragende Inseln. Dieser Archipel des Balaton musste eine gewisse Aehnlichkeit mit den äolischen Inseln darbieten. — Die Sonne sank hinter die Tatikaberge hinab, die Schatten stiegen am Csobancz empor, endlich nur noch die Burgtrümmer vergoldend. Die bevorzugte Schönheit der Landschaft von Tapolcsa findet in der Bezeichnung „die ungarische Schweiz" einen Ausdruck. — Mein nächstes Ziel war der Szt. György; hohe Pappelalleen begleiten den von Tapolcza in der Richtung nach Hegymagos (3/4 Ml. fern) führenden Weg. Das Dorf liegt am westlichen Fuss und Gehänge des schönen Berges, zu welchem ich durch Weingärten emporstieg. Die Basaltgerölle nehmen mehr und mehr zu, je höher man sich an dem sanften Kegel erhebt und der Basaltwand sich nähert. Eine Auflagerung des vulkanischen Gesteins auf den Congerien-Schichten ist nirgend zu beobachten, da die Grenzen durchaus mit Geröll und Säulenbruchstücken überstürzt sind. Die Weingärten reichen hoch hinauf, durch wildes dorniges Gestrüpp bahnte ich mir dann einen Weg und kletterte gegen NO. über lose Basaltblöcke gegen die Basis der Steilterrasse empor. Der Steilrand ist an dieser Stelle schluchtähnlich eingebrochen, so dass ich ohne jede Fährlichkeit das Gipfelplateau erreichte; dasselbe stellt sich als ein Hügelland dar; man durchwandert ein kleines Bergland, welches dem von Abgründen umgebenen Tafelberge aufgelagert ist. Die vertical gestellten Säulen, in welche die mächtige Basaltplatte gegliedert ist, bestehen aus normalem Basalt, der indess nach oben ein poröses Gefüge annimmt und schliesslich schlackig wird. Der Gipfel besteht vorherrschend aus wahren Wurfschlacken. Im festen Basalt am NW.-Absturze der Scheitelfläche, wo ich emporstieg, fand ich sehr verbreitet einen durch zahlreiche lichte Flecken ausgezeichneten, sog. „Erbsenbasalt". Auch sah ich viele Quarzit-Einschlüsse, deren bereits Beudant erwähnt. Zwischen den Schlackenhügeln auf der Scheitelfläche des Szt. György umherwandernd, erhält man so vollkommen den Eindruck einer neuvulkanischen Thätigkeit, dass man glaubt, einen Krater suchen und finden zu müssen; — vergeblich. Die Spuren eines solchen sind an keinem der schlackenbedeckten Basaltberge des Plattensee-Bakony erhalten. Nicht alle diese Berge tragen Schlackendecken oder -Hüte; am ausgezeichnetsten findet sich neben dem Szt. György die Erscheinung wohl am Schomlauer-Berg, dessen schöne Gestalt, einer „Landskrone" ähnlich, in blauer Ferne (4 2/3 Ml.) sichtbar wird; während andere Kuppen, wie der Badacson, nur in beschränkter Verbreitung auf

ihrem Scheitel eine poröse oder schlackige Gesteinsvarietät darbieten; andere Gipfel endlich, gleich unseren Basaltbergen, durchaus aus geschlossenem festem Basalt bestehen. Wir haben uns auf Grund der deutschen Basalt-Gebilde gewöhnt, wesentlich verschiedene Bedingungen bei der Entstehung der tertiären Basalte einerseits und der recenten Schlackenkegel resp. Vulkane andererseits vorauszusetzen. Die Basaltkolosse des Plattensees mit ihren Schlackenhüten lehren uns indess, dass beiden Gebilden wesentlich gleiche Bedingungen zu Grunde liegen. Auch unseren deutschen Basalten fehlen bekanntlich die Schlackenhüllen nicht ganz, wenngleich sie meist nur in den Reibungsconglomeraten erhalten sind, auf denen die Basaltkuppen in ihren peripherischen Theilen ruhen (Rückertsberg bei Oberkassel). Ursprünglich besassen wohl unzweifelhaft alle unsere Basaltkegel Schlackenhüllen resp. -Hüte gleich dem Szt. György, welche durch die allmälige Zerstörung der Erdoberfläche weggenommen wurden. Immer zweifelloser stellen neuere Untersuchungen die Thatsache heraus, dass die seit der tertiären Epoche erfolgte Zerstörung und Abtragung der Gebirge ganz ausserordentliche Dimensionen erreichen, und dass wir in den vulkanischen Gebilden der Tertiärzeit wesentlich nur die festeren Gerüste zu erkennen haben, von denen die oberflächlichen Massen, die bei den recenten Vulkanen vorzugsweise ins Auge fallen, fortgeführt sind. — Das Gestein des Szt. György ist ein doleritähnlicher Plagioklas-Basalt[1]); in dem feinkörnigen Gefüge kann man schon mittelst der Loupe den Plagioklas, welcher den herrschenden Gemengtheil bildet, erkennen. Der Dünnschliff zeigt in einer äusserst spärlichen Grundmasse Plagioklase, in Fluidalstruktur die zahlreichen, grossen Olivine umgebend. Diese letzteren sind zuweilen zerbrochen und in die Klüfte drängen sich die Plagioklase hinein. Der Augit ist von bräunlicher Farbe, sehr reichlich. Titaneisen bildet zahlreiche gestreckte, stabförmige Gruppirungen, welche — wie kaum zu bezweifeln — zwillingsartige Aneinanderreihungen sind. Diese gestreckten Partien werden vielfach unterbrochen und getrennt durch die andern Gemengtheile des Gesteins. Dies merkwürdige Verhalten des Titaneisens, wie auch die gesammte mikroskopische Struktur der Plattensee-Basalte bringt die Arbeit des Hrn. Dr. Karl Hofmann zur Anschauung mittelst trefflicher bildlicher Darstellungen (z. B. Fig. 8, 9 und 10, Jahrb. Ungar. geol. Anst. 1877), von denen der geehrte Autor mir einen mit handschriftlichen Bemerkungen versehenen Probedruck zu senden die grosse Güte hatte. — Zu einer Umschau nach den anderen Basalt-Kolossen ist der Szt. György trefflich geeignet. Man bemerkt, dass die isolirten Tafel-

---

1) Ich ziehe das Wort „Plagioklas-Basalt" dem von Professor Zirkel gegebenen „Feldspath-B." vor, da ich als Feldspath im Allgemeinen nur den Orthoklas bezeichne.

berge zu annähernd gleichen Höhen emporsteigen. In der That überragen den Szt. György (415 m.) der Badacson nur um 23 m., der Schomlauer Berg nur um 21 m., während der Csobanz um 38, der Halap um 55, der Tatika nur um 2 m. unter unserem Aussichtspunkte zurückbleiben. Man könnte zu der Annahme gelangen, es seien diese Berge nur die Reste einer ursprünglichen zusammenhängenden grossen Basaltdecke; doch schrickt man sogleich Angesichts der Quadratmeilen-grossen Tiefebene, durch welche die Kolosse getrennt werden, vor jener allzukühnen Vorstellung zurück. — Einen Absteig vom Szt. György über den Steilrand der Scheitelfläche suchend, wandte ich mich gegen O., wo, noch unter der jähen Wand verborgen, das Dorf Kis-Apathi liegen musste. In dieser Richtung zog sich vom Scheitel eine kleine Senkung, in welcher ein palagonitischer Basalttuff entblösst ist, hinab. Diese schnürte sich zu einer Kehle zusammen, durch welche ich, zur Seite die schönen aufwärts strebenden Basaltsäulen, herabklettern konnte. Ich erreichte die steilgeneigten Geröllhalden, welche sich an die Basalt-Colonnade lehnen und befand mich bald in den Weinbergen von Kis-Apathi am Fusse des sanft sich erhebenden, aus tertiären Schichten gebildeten unteren Szt. György-Kegels. In geringer Entfernung (kaum $^1/_2$ Ml.) gegen SO. erhebt sich der spitzkegelförmige waldbedeckte Gulaczhegy, auf dessen Besteigung ich leider verzichten musste um Zeit für den Besuch des Badacson zu gewinnen. Schnell war die etwa $^1/_3$ Ml. breite alluviale Fläche durchschritten, welche den Fuss des Szt. György von der Basis des Badacson trennt, der etwas sumpfige Thalboden des Kapolcs-Baches. Anfangs versuchte ich gerade empor durch Weingärten und die Strauchregion bis an den Steilrand zu gelangen, musste aber nach einstündigem, vergeblichem Versuche, hier emporzukommen, wieder umkehren und mich nach der östlichen Seite des Tafelberges wenden, wo ich bald einen Weg fand. Die Weingärten blieben zurück, schöner Buchenwald nahm mich auf; bald sah ich, ganz nahe, prachtvolle säulenförmige Basaltfelsen aufragen. Zwischen ihnen öffnete sich ein thorähnlicher Einbruch, durch welchen ich über Säulenfragmente aufwärts kletterte. Die zu beiden Seiten aufragenden Säulen, bis 2 oder 3 m. im Durchmesser, sind in horizontale Tafeln zerklüftet, welche zum Theil lose auf einander liegen. Steil durch diese enge Felsschlucht hinan, erreichte ich bald das Gipfelplateau, welches in seiner östlichen Hälfte mit Buchenwald, in der westlichen mit hohen Gräsern und kleinen Stauden bedeckt ist. Das Wandern war hier nicht ohne Beschwerde. Der Scheitel des weitberufenen Badacson ist eine kreisförmige, reichlich 1 Kilom. ausgedehnte Ebene. Schon öffnete sich die Fernsicht, aber noch war es nicht möglich, über den Steilrand hinweg die dem Fusse des Berges näheren Landschaften oder den See zu erblicken. Endlich nach ermüdendem Kampfe mit

dem dichtverwachsenen Strauchwerk erreichte ich den südlichen Plateaurand, wo der Bischof von Veszprim ein 6 m. hohes steinernes Kreuz, hoch über Land und See ragend, hat aufrichten lassen. Von diesem Punkte aus enthüllt sich nah und fern ein reichlohnender Blick. In unmittelbarer Nähe vor uns, aus dem Abgrund aufsteigend kolossale Basaltfelsen, — in Gruppen geordnete unförmliche Säulen von enormer Dicke (3—5 m.); sie bestehen aus lauter horizontal liegenden 0,1 bis 0,5 m. dicken Platten, welche in den oberen Theilen der Säulen lose auf einander ruhen, tiefer unten verwachsen sind. Unter dem Schlage des Hammers geben die losen Platten, die zum Theil altanähnlich vorragen, einen hellen starken Klang. Tiefer hinab senkt sich das Rebengehänge (welches den Fuss all dieser Berge schmückt), belebt durch zahllose weisse Häuschen und mehrere palastähnliche Villen. Doch weder die schwarzen Felsen noch die Rebenhügel fesseln den Blick, der über die strahlende und leuchtende Wasserfläche des Balaton schweift. Einen ungeheuren Raum des Gesichtsfeldes einnehmend, wirft er das Sonnenlicht zurück. Das jenseitige flache Ufer breitet sich unabsehbar zum Alföld aus, mit dem Horizont verschwimmend. Die Aussicht vom Badacson gewinnt neben ihrer Schönheit noch ein besonderes Interesse für den Geologen, der sich Angesichts des Plattensees den alten Zustand der Dinge vergegenwärtigen kann, als noch die ungarische Ebene von einem ungeheuren Binnensee bedeckt war, dessen letzter Ueberrest, der seichte, in fortschreitender Verminderung begriffene Balaton, sich zu unsern Füssen ausbreitet. — Das Gestein des Badacson ist demjenigen des Szt. György sehr ähnlich, ein Plagioklas-Basalt mit Olivin. Dr. K. Hofmann gibt a. a. O. Fig. 6 ein mikroskopisches Bild, welches in einer doleritischer Grundmasse, wesentlich constituirt aus Plagioklasen, braune Augite, Magnetit, einzelne grosse Olivine und Apatit-Nadeln zeigt. Ich sah nur wenig schlackiges Gestein; nach Dr. Hofmann finden sich indess auch am Badacson Schlacken in ansehnlicher Verbreitung und zwar am südöstlichen Rande der Scheitelfläche. Es galt nun, gegen W. in der Richtung auf Tördemit und Szigliget hinabzusteigen. Ich folgte von S. gegen W. und NW. der Plateaukante. Anfangs liessen die thurmartig aus der Tiefe emporsteigenden Basaltfelsen, welche sich weiter hinab zu einer geschlossenen Felswand verbinden, wenig Hoffnung, dass hier ein Abstieg möglich. Einzelne Einbrüche öffneten sich, welche zu steilabstürzenden Kehlen führten. Doch auch hier war die Basaltwand noch intakt und es schien unmöglich, hinabzusteigen. Endlich gegen NW. wurde ein, tiefer in die Scheitelfläche eingreifender Bruch aufgefunden, welcher zu einer Felsenschlucht hinabführte. Dort gelang es, nicht nur über die obere, in Säulen abgesonderte Hälfte der mächtigen Scheitelplatte, sondern auch über die hier eingeschnittene vertikale Basaltwand herabzuklettern. Der Bau des mäch-

tigen Badacson ist ungemein schön und einfach. Auf einer kreisförmigen Basis von 3,5 Kilom. Durchmesser, welche zur Hälfte vom See umfluthet ist, erhebt sich mit sehr flacher Neigung ein aus neogenen Schichten gebildeter Kegel bis zur Höhe von etwa 270 m. über dem See (geschätzt). Auf den abgestumpften Scheitel dieses Kegels (eine kreisförmige Fläche von etwa 1,4 Kilom. Durchmesser) ist die ca. 60 m. (geschätzt) mächtige Basaltplatte aufgesetzt, deren Culminationspunkt 331 m. über dem Balaton erreicht. Die Absonderung dieses Basaltes ist überaus bezeichnend und gleichförmig ringsum. Die horinzontale Platte trennt sich in verticale Säulen, welche sich gegen den oberen Rand des Tafelberges frei ablösen. Die Säulenstruktur ist nur unvollkommen zur Ausbildung gelangt unter dem Einfluss einer zweiten, der tafelförmigen Absonderung, welche in der Tiefe nur angedeutet, die Säulenköpfe in lose auf einander gethürmte Steinplatten gliedert. — Die Frage nach der Entstehung so ungewöhnlicher Gestalten, wie sie die Tafelberge des Balaton zeigen, legt uns ein schwieriges Problem vor. In Bezug auf Lagerung und Felsgestaltung stimmen diese Berge vollkommen überein mit den Laven- und Basaltdecken, welche, eine nicht seltene Erscheinung in vielen alt- und neuvulkanischen Gebieten, zuweilen durch Erosion in Plateau-Fragmente zertheilt sind (z. B. der Tafelberg von Gergovia). Schon oben mussten wir indess, in Anbetracht der meilenweiten Ebenen, welche zwischen den Tafelbergen sich ausdehnen, die Ansicht einer ursprünglich gemeinsamen Basaltdecke abweisen. Wir müssen vielmehr die Tafelberge als die Erzeugnisse getrennter Eruptionen betrachten, nicht anders wie man die gleiche Entstehung für die kuppenförmigen Basaltberge annimmt, deren gewöhnliche Säulenstellung die bekannte meilerförmige, gegen den Fuss des Kegels divergirende Anordnung zeigt. Diese Ansicht von der ursprünglichen Individualität der Balaton-Basaltberge schliesst nicht aus, dass sie sehr bedeutende Veränderungen und Abtragungen erfahren haben. Diese Zerstörungen mussten vorzugsweise die Schlackenhüllen betreffen, welche gewiss einst in grosser Mächtigkeit allseitig die festen Basaltmassen umgaben. Offenbar sind unter dem Schutze der Basaltdecken die neogenen Schichten weniger zerstört worden, als wo sie unbeschützt lagen; daher sehen wir sie am Fusse der Berge zu grösseren Höhen inselartig emporsteigen. Noch jetzt soll der Balaton bei Stürmen furchtbare Wogen werfen; wie gewaltig müssen sie und ihre zerstörende Kraft gewesen sein, als der Badacson und Szt. György Strandinseln des über 1700 Q.-Ml. grossen diluvialen Binnenmeeres bildeten, dessen Fluthen am hohen Felsenkranz jener Berge brandeten! Wir werden schwerlich irren, wenn wir der Küstenbrandung auch einen Theil an der Gestaltung der Basaltberge zuschreiben. Durch Weinberge erreichte ich schnell das Dörfchen Tördemit und durchschritt die Alluvionsfläche des Kapolcsbachs, um Szigliget

zu erreichen, welches sich noch hinter einem schmalen waldigen Rücken verbirgt. Pappelalleen begleiten den Weg, der zur Rechten die Aussicht auf den Szt. György, zur Linken einen weiten Blick über den Plattensee gewährt. Der kleine zierliche Szigliget, an dessen westlichem Fusse das Dörflein gleichen Namens sich hinzieht, ist ein in zwei Gipfeln culminirender von S. nach N. gestreckter Rücken, welcher theils aus Basalt, theils aus Basalttuff besteht. Nach Böckh, der eine von L. Roth gefertigte Zeichnung des Sziliget mittheilt (a. a. O. S. 118) bildet der Basalt hier einen deutlichen, in Tuff aufsetzenden fast seiger fallenden Gang, welcher an beiden Salbändern in Platten, im Innern säulenförmig abgesondert ist; die Tafeln parallel den fast senkrechten Gangflächen, die Säulen horizontal liegend. Das Gestein dieses Szigligeter Ganges ist nach den mir vorliegenden mikroskopischen Bildern, welche ich Hrn. Dr. Hofmann verdanke, sehr verschieden von den Varietäten der beiden benachbarten Tafelberge; es besitzt eine vorherrschende, glasige Grundmasse mit grossen Plagioklasen, Augit und titanhaltigem Magneteisen. Sehr merkwürdig sind die dendritischen Verwachsungen des letzteren mit rechtwinklig sich kreuzenden Armen, welche sehr zahlreich in der Grundmasse hervortreten. — Von Szigliget wanderte ich durch die hier $^1/_2$ Ml. breite Alluvialebene, einen jüngst verlassenen Seegrund, und erreichte unfern Ederics die Keszthelyer Strasse wieder. Als ich zur Bahnstation zurückfuhr, zeigte man mir, wie bedeutend der See hier, an seinem westlichen Ende, wo der Zala-Fluss einmündet, in den letzten Jahrzehnten zurückgewichen. Von den Ufern des Balaton setzte ich meine Reise zunächst nach Gross-Kanizsa, dann durch Kroatien nach Fiume fort.

Mit den Hügeln von Keszthely endet gegen SW. das ungar. Mittelgebirge, dessen einzelne sehr verschiedenartige, in nordöstl. Richtung gereihte Glieder bis zur Matra und zum Bükgebirge sich erstrecken. Südlich des Plattensees stellt sich eine breite Verbindung der grossen centralen Ebene mit der oberungar. Ebene und der sog. Grazer Bucht her. Durch diese weite Lücke zwischen dem Agramer und dem Plattensee-Gebirge nehmen Mur und Drau ihren vereinigten Lauf. Bei Mura Keresztur erreicht die Bahn die breite Alluvialebene der Mur und folgt diesem Flusse bis zur Vereinigung mit der Drau unfern Legrad. Bei Zakany geht die Bahn auf das südliche Ufer der Drau über, welche mit der Theiss um den Vorrang streitet, der grösste Nebenfluss der Donau zu sein. Der Fluss, von den Toblacher Feldern herab durch das grösste Längenthal der Alpen seinen Weg nehmend, erscheint hier als ein Fluss des Niederlandes, trübe, ruhig fliessend, mit todten Hinterwassern, die Ufer von Weidengebüschen eingefasst. Die erste Station auf kroatischem Boden ist Kopreinitz (141 m.). Gegen W. stellen sich wieder Bodenhebungen ein, die Vorhöhen des Agramer Gebirges, welches, obgleich durch

eine 11 Ml. breite Lücke getrennt, die diagonale Richtung (NO.—SW.) des ungar. Mittelgebirges fortsetzt. Das Agramer oder Sljeme-Gebirge, welches sich als ein schöngewölbter Rücken nördl. und nordöstl. der kroatischen Hauptstadt bis zu 1036 m. („Bistra") erhebt, besteht aus zwei Partien von Glimmerschiefer und Hornblende- resp. dioritischem Schiefer, welche ringsum von Leithakalk und Cerithien-schichten umlagert werden. Im südwestlichen Theil des Gebirgs zu nächst Agram weist die v. Hauer'sche Uebersichtskarte der österr. Monarchie (ein überaus verdienstvolles Werk) auch Werfener und Hallstädter Schichten auf. (An der neu gegründeten kroatischen Universität lehren die Proff. Pilar Mineralogie, Dwořab (ř spr. rsch) Physik, Velkov Chemie, Zahradnib Mathematik, Bohusl. Jirus Botanik, Brusina Zoologie; ungarisch wird in Agram weder gelehrt noch von Jemandem gesprochen, wohl aber von allen Gebildeten Deutsch. Kroatische Obergymnasien befinden sich in Agram, Waras-din, Pozega, Fiume und Zengg. Ban ist gegenwärtig Herr Mažuranić.) Agram, in eine Ober- (143 m.) und Unterstadt getheilt, in fruchtbarer schöner Lage, auf einem grossen Bahnkreuz gelegen, dessen südöstlicher Arm bald, bis Gradisca und Brod fortgeführt, das ganze Slavonien mit seinen ungeheuren Eichenwäldern aufschliessen wird, hat eine bedeutende volkswirthschaftliche und nationale Zukunft. — Die Sau, der vom krainerischen Terglou herabfliessende Zwillingsfluss der Drau, trennt das Agramer von dem in gleicher Richtung gegen SW. ziehenden Samoborer Gebirge, in welchem die Hallstädter Schichten eine sehr viel grössere Verbreitung gewinnen. Bemerkenswerth ist, dass hier auch eine kleine Partie von Sandsteinen, Schiefern und Conglomeraten der Steinkohlenformation auftritt, welche nach von Hauer „die Unterlage aller Schichtgebirge in der ganzen südöstlich den Alpen sich anschliessenden Berglandschaft bildet" (G. R.-Anst. Bd. 18 S. 27; 1868). Das Samobor-Agramer Gebirge trennt die kleine Ebene von Rann von der grossen kroatisch-slavonischen neogenen und diluvialen Ebene, an deren nordwestlichem Saume die Bahn weiter nach Karlstadt führt. Diese Stadt liegt noch in der Ebene, nahe der Vereinigung der vier Flüsse Korana, Mrežnića, Dobra und Kulpa, von denen die letztere ihren Namen beibehält und sich bei Sisek mit der Sau vereinigt. Die genannten vier Flüsse entspringen in dem wilden Kapella-Gebirge, dem kroatischen Karst (culminirend im Risnjak, 1528 m.), welchen sie auf vielgewundenem, theils über-, theils unterirdischem Laufe durchbrechen. Bei Karlstadt beginnt die grossartige, $23^1/_2$ Ml. lange Bahnlinie, mittelst welcher die ungar. Regierung „Stadt und Gebiet von Fiume", einen gesonderten Theil der Stephanskrone (17,800 Einw., 1870) mit dem Mittelpunkte des Reiches verbunden hat. Diese Bahn, welche weit grössere Schwierigkeiten zu überwinden hatte, als die erste Karst-Bahn (Laibach-Triest), wird immer

ein rühmliches und bewundernswerthes Werk bleiben, wie auch das Urtheil über dieselbe vom staatswirthschaftlichen Gesichtspunkte aus lauten möge. Von Karlstadt aus erblickt man gegen SW. ($5^1/_2$ Ml. fern) eine imponirende Berggestalt, deren grauweisse Farbe, sowie das in schroffen und gebrochenen Linien abfallende Profil sogleich ein alpinisches Kalkgebirge verräth. Es ist der gewaltige Klek, westlich von Ogulin. Dieser Berg scheint zunächst der Zielpunkt der Bahn zu sein, welche im Thal der Mrežnića aufwärts führt.

Den kroatischen Karst zwischen Karlstadt und Fiume bezeichnet Dr. E. Tietze (Geol. Darstellung d. Geg. zw. Karlstadt u. d. nördl. Theil des Canals der Morlacca; G. R.-Anst. Bd. 23, S. 27) als eine grosse von NW. nach SO. gerichtete Aufbruchswelle von Trias-Schichten, die zu beiden Seiten, namentlich im O. von Gesteinen der Kreideformation begleitet wird. Die centrale Zone, aus Guttensteiner Kalk und (untergeordnet) aus Werfener Schichten bestehend (zu denen nach v. Hauer auch Schichten der Steinkohlenformation treten), reicht von der Station Ogulin bis etwas über die Station Fužine (3 Ml. östl. Fiume) hinaus. Dieser Zone gehören die bedeutendsten Erhebungen an, z. B. der Klek, die Belo-lasica (2 Ml. westl. des vor.), der Gračac bei Brezno, die Cerna Kossa ($2^1/_2$ Ml. östl. d. Station Fužine). Tietze macht darauf aufmerksam, dass die beiden mächtigsten Gebirgszüge des kroatitschen Karstes, die grosse (Velica) Kapella nebst ihrer nördlichen Fortsetzung, der Belo-lasica, und der Zengskobilo mit seiner Fortsetzung, auf den Flanken des grossen Aufbruchs der Triasschichten sich befinden, in dessen Mitte sich niedrigere Gebirgs- und Hügelketten hinziehen (a. a. O. S. 31). Die allgemeine Reliefform dieses mittleren Gebiets ist plateauförmig. Dem Aufsatze von Prof. Zeithammer „Die wagerechte und senkrechte Gliederung von Oesterr. Croatien" Petermann, Geogr. Mitth. 1861, S. 95—105, entnehme ich noch folgende Höhenmessungen: Ebene der Mur beim Eintritt in Croatien, 180 m.; Ebene der Drau beim Eintritt in Croatien, 210 m.; Berg Vugleš, $^1/_2$ Ml. S. von Ravnagora, 1087 m.; Berg Snježnik, $2^2/_3$ Ml. N. von Komenjak, ebensoweit S. v. Gerovo 1508 m.; Berg Obronć, $4^1/_3$ Ml. N. v. Jelenje und Grobnik, 1380 m. — Das Thal der grossen Mrežnića, in welchem die Bahn über Dugareza und Generalskistol bis in die Nähe von Thouin führt, bietet ein Querprofil durch die Schichten der unteren Kreideformation (Caprotinen- und Spatangenkalk). Das Thal ist von pittoresken, nicht hohen Felsen eingeschlossen, der Fluss, ein herrlich grünes Wasser, fliesst ruhig und langsam, viele dunkle, fast stillstehende tiefe Wassergründe bildend. Thouin liegt an der Thaunjčica, einem Zufluss der gr. Mrežnića. Von der Bahn erblickt man die Quelle jenes Zuflusses am Fusse einer Kalkwand, sogleich als starken Bach hervorrauschend. Die Bahn führt dann mittelst Tunnels und tiefer Einschnitte durch den Berg Kripel und erreicht die kleine

Mrežnića. Dieser Fluss, welcher bei Zagorje am östl. Abhange der Kapella entspringt, ist der Oberlauf der Thaunjčica. Das Verschwinden der kleinen Mrežnića erfolgt auf der Grenze zwischen den Trias- und Kreidekalken. Die Bahn wendet nun gegen W. und NW., der eben angedeuteten Grenze folgend und erreicht durch Kalkgebirge ohne Wasserläufe das Thal der Dobra und Ogulin, einem prachtvoll am Fusse des Klek liegenden Städtchen. Hier hat man den merkwürdigen Anblick einer plötzlich an steiler Felswand endenden Thalrinne. Man sieht den Fluss Dobra (D. = die „Gute") schäumend gegen den Felsen strömen und plötzlich verschwinden. Es erfolgt auch hier das scheinbare Versiegen des Flusses auf der eben bezeichneten Gesteinsgrenze. Nachdem der Fluss unterirdisch eine weite Strecke (etwa $^1/_2$ Ml.) durch das Gebirge geflossen, kommt er gegen N. bei Mariatrost unfern Popovasello wieder zum Vorschein als ein langsam und ruhig strömendes Wasser. Wie im illyrischen, so ist auch im kroatischen Karste die Erscheinung der verschwindenden und unterirdisch fliessenden Flüsse und Bäche eine sehr gewöhnliche. Die zahlreichen Höhlen und Klüfte, welche das Kalkgebirge durchsetzen, haben die Bildung von oberflächlichen regelmässigen Erosionsthälern und -rinnen verhindert. Von mehreren der eingeschluckten Flüsse kennt man den Unterlauf, z. B. bei den obengenannten; bei andern ist die Fortsetzung unbekannt, ebenso die Mündung, so dass es für mehrere in der centralen Zone niedersinkende Gewässer zweifelhaft ist, ob sie der Adria oder dem Euxinus zufliessen. Unfern Fužine, 3 Ml. OSO. von Fiume, verschwindet der Fluss Lepenica, $1^1/_4$ Ml. vom nächsten Küstenpunkt. Unzweifelhaft bahnt sich derselbe einen Weg durch das Gebirge und ergiesst sich untermeerisch. In ähnlicher Weise verschwindet die Gatzka in den Ebenen von Ottochatz. Die Küste zwischen Novi und Zengg weist keinen Fluss oder Bach auf, dennoch ist an mehreren Punkten, namentlich in kleinen Buchten, das Meerwasser sehr wenig salzig, zum Beweise, dass hier Flüsse sich untermeerisch mit dem Salzwasser mischen (nach Tietze). Gewiss gibt es auch Karstflüsse, welche gar nicht an der Erdoberfläche erscheinen, deren ganzer Lauf vielmehr durch Höhlen sich bewegt. Eine charakteristische vielgeschilderte Reliefform des Karstes sind die Dolinen, trichterförmige Einstürze, welche man in grosser Zahl von der Bahnlinie aus beobachtet. Häufig ist etwas fruchtbare Erde durch Anschwemmung in diese kreisförmigen Vertiefungen zusammengeführt worden; sie bieten dann, inmitten rauher Felswüsten und wilder Blockmeere, sorgsam kultivirte Oasen dar. Nicht häufig sind diese Dolinen, mit denen der kroatisch-illyrische Karst, sowie die quarnerischen und istrischen Inseln übersät sind, in historischer Zeit entstanden. Nach Erkundigungen, welche ich auf meiner Reise einzog, kann ich die Zahl der in historischer Zeit beobachteten Dolinenbildungen durch

folgende Thatsache vermehren. Unfern Dobrosello (Bezirk Lapatz), 10 Ml. nordöstlich von Zara (Luftlinie), entstand im Jahre 1859 eine Doline, desgleichen mehrere andere auf der Hochebene von Velica Papina, nahe der südöstlichen Grenze von Croatien (ca. 5 Ml. nördl. von Knin). Von Ogulin bleibt die Bahn, eine nordwestliche Richtung nehmend, im Thal der Dobra, deren Lauf hier annähernd dem Schichtenstreichen folgt. Nun beginnt der eigentliche Gebirgsübergang. Bei Skrad (die Skrader Felsen, $^1/_2$ Ml. südlich des Orts, sind 1046 m. hoch) kommt man der Dobra-Quelle nahe und tritt nun mittelst eines Tunnels in das Gebiet der Kulpa ein. Dies ist einer der herrlichsten Punkte der Bahn. Bis Skrad bewegt sich die Bahn in engen, felsigen Thälern mit Karst-Charakter. Plötzlich öffnet sich die Aussicht auf einen ungeheuren waldigen Gebirgskessel, in welchem die südlichen Quellbäche der Kulpa entspringen. Bei Skrad noch im Grunde der Thäler, sieht man sich beim Eintritt in das Gebiet der Kulpa auf Bergeshöhen. Ein grossartiges, gegen N. sich öffnendes Gebirgssystem liegt vor und unter uns. Auch die Vegetation ist verändert; die Eichen Ungarns und Kroatiens haben hier den Tannen Platz gemacht. Die Bahn führt nun gegen SW. an der hohen Gebirgslehne hin, jenen grossartigen, durch waldige Rücken getheilten Thalkessel südlich umgehend. Bald unterirdisch, bald überirdisch zieht die Bahn ihre Kurven. Schnell wechseln die grossen Scenerien, so dass man, von diesen ungeheuren Terrainschwierigkeiten umgeben, nicht begreift, wie die Bahn ihren Weg in dieses Gebirgslabyrinth gefunden, noch wie sie aus demselben hervorgehen wird. Der Waldreichthum jenes grossen, durch Vereinigung mehrerer Thäler gebildeten Gebirgskessels wird durch das Auftreten der Werfener Schichten bedingt, auf denen die durch vielzerrissene und zerklüftete Kalkmassen niedersinkenden Wasser wieder hervortreten. Um nach Delnice (nördlich dieses Orts erreicht das Gebirge im Gipfel Veliki Dergomalj 1155 m.) zu gelangen, durchfährt der Zug den grössten Tunnel (ca. $1^1/_2$ Kilom.) dieser Linie. Obgleich in der Luftlinie nur noch 2 Ml. von der Adria entfernt, ist man hier noch im Wassergebiet des schwarzen Meeres. Jetzt steigt die Bahn nochmals und übersteigt zwischen Delnice und Lokue die Wasserscheide. Bei letzterem Orte versinkt (nach Zeithammer) ein starker Bach, welcher 4 Stunden gegen NO. entfernt wieder zum Vorschein kommt. Die Weiterfahrt bietet Gelegenheit die allgemeine Gestaltung des Liburnischen Küstenkarstes zu überblicken, um dessen Kenntniss Dr. Jos. R. Lorenz wesentliche Verdienste sich erworben hat. Fužine liegt nahe dem südwestlichen Rande des centralen aus Triaskalken bestehenden Plateaus; südlich des Dorfes dehnt sich die $^2/_3$ Ml. grosse, mit Alluvionen erfüllte Ebene von Liće aus, welche der Fluss Lepenica durchströmt, um an ihrem südlichen Rande, am Fusse des Berges Hobiljak, in Felsenspalten zu verschwinden. In der Um-

gebung von Fužine führt Zeithammer folgende gemessene Gipfel auf: den Jelenčić ⁴/₅ Ml. gegen W., 1108 m.; den Svirjak ³/₄ Ml. gegen SO., 986 m.; den Slavica 2¹/₄ Ml. gegen NO., 1122 m. Am westlichen Rande des Kessels von Fužine liegt die Station Lić. Ringsum herrscht hier wahre Karstnatur: das Relief hochwellig, bedeckt von ungeheuren Trümmermassen, keine fortsetzenden Thäler mit Wasserläufen, sondern flache Mulden oder Einsturzkessel; diese Gegend führt den bezeichnenden Namen „Schalostje" d. h. Jammer. Jammervoll ist hier auch das Leben der Menschen. Etwas westlich von Lić endet der aus Triasgesteinen gebildete centrale Karst; es folgen die aus Kreidekalkstein bestehenden NW.—SO. streichenden Bodenwellen. Die Bahn nimmt eine NW.-Richtung an und sinkt nun stetig gegen das Meer hinab. Ueber diesen sog. liburnischen Küstenkarst, welcher den Quarnero, das alte liburnische Meer gegen O. und NO. begrenzt, liegen treffliche Untersuchungen von Jos. R. Lorenz vor (Geol. Recognoscirungen im Liburn. Karste etc. in G. R.-A. Bd. 19. S. 332. 1859. Von demselben Verfasser scheint auch die lehrreiche Schrift „Topographie von Fiume und Umgebung; Gedenkgabe f. d. XIV. Versamml. ung. Naturf. herausgeg. v. d. Stadt Fiume"; Wien 1869 herzurühren).

Vom hohen Plateaurande, welcher 700 bis 1000 m. hoch parallel der Küste zieht, etwa 1¹/₄ bis ¹/₂ Ml. von derselben entfernt, fällt das Gebirge in mehreren deutlich unterschiedenen Stufen ab. Die oberste steilste Stufe wird durch den Absturz des Plateaus gebildet und besteht vorzugsweise aus Triasschichten, welche südwestlich, also gegen das Meer, fallen und deren zerbrochene Schichtenköpfe die Steinwüsten der Hochebene bilden. Der Fuss dieser obersten Stufe wird durch die nördlichen Gehänge der Höhen, Kamenjak, 1¹/₄ Ml. NO. Fiume, Trebestin, ³/₄ Ml. NO. Buccari, Peć 1¹/₄ Ml. OSO. Buccari gebildet. Es folgt die mittlere Stufe, aus Kreidekalk bestehend. Die Neigung des Gehänges ist hier geringer, doch das Relief mannichfaltiger als in der oberen Stufe. „Spitze Kegel und Zacken, lange steile Rücken, einander oft durchkreuzend, einzelne Flächen mit riesigem Steingetrümmer besät, kleine aber tiefe Karsttrichter in grosser Zahl charakterisiren diese Gegend." (Lorenz.) Die Schichtenlage ist hier wenig gegen SW. geneigt, unregelmässig schwebend. Die untere Grenze dieser mittleren Stufe zieht von Fiume gegen Novi parallel und etwa ¹/₈ bis ¹/₂ Ml. fern der Küste, und wird durch einen sehr steilen Schichtenabbruch gebildet. Die unterste Stufe wird durch ein merkwürdiges 5 Ml. ausgedehntes Längenthal bezeichnet, von welchem aus die Kreideschichten mit einer letzten Wölbung unter das Meer tauchen. Jenes Längenthal besitzt nicht etwa eine, durch einen Flusslauf verbundene, einheitliche Thalsohle, sondern zerfällt in verschiedene Abschnitte, welche durch Querrisse mit dem Meere verbunden sind, das sogar einen

Theil der Thalsohle eingenommen hat. Der herrliche Hafen von Buccari stellt den mittleren überfluthcten Theil dieser langen Thalfurche dar, welchem sich gegen NW. die Mulde von Draga und das Rečinathal, gegen SO. das langgestreckte (3 Ml.) Weinthal (Vinodol) anschliessen. Die Ausfüllung jener langen Mulde geschieht durch Nummuliten-Schichten, welche auch auf den quarnerischen und dalmatinischen Inseln in langgezogenen Parallelzügen die Mulden der Kreideschichten ausfüllen. Das grosse Längenthal communicirt mittelst mehrerer kurzer Querthäler mit dem Meere; es sind: der unterste Theil des Rečinathals bei Fiume, der Durchbruch bei Martinšćica (Draga), die Einfahrt des Hafens von Buccari endlich die Queröffnung des Vinodol bei Crikvenica. Diese Querspalten sind eine charakteristische Thalform im Karstgebirge und haben bei dem slavischen Gebirgsvolke auch einen besonderen Namen „Draga" erhalten, der vielfach wiederkehrt von Fiume bis Montenegro. Es ist die das Längenthal bildende Bergwand nach der Vorstellung des Volkes „durchschlagen". Am Ausgezeichnetsten bietet sich diese Reliefform bei Draga selbst zwischen Fiume und Buccari dar. — In grossen Curven sinkt die Bahn über die verschieden geneigten Stufen hinab und benutzt, um an's Meer zu gelangen, mehrere durchschlagene Thäler. Der Golf von Fiume stellt sich scheinbar ringsgeschlossen dar, indem die vorgelagerten grossen Inseln Veglia und Cherso keinen Ausblick in das offene Meer gestatten. Die dominirende Erhebung an diesem Busen, einem der schönsten des Mittelmeeres, ist der Monte Maggiore auf der istrischen Halbinsel, 3 Ml. WSW. Fiume. Diesem schöngeformten Berge steht gegenüber der liburnische Karst mit einförmiger Plateaugestaltung, ohne tiefe und grosse Modificationen des Reliefs. Dennoch ist der Anblick dieser sterilen Kalkmassen mannichfaltiger und scheinbar belebter als man glauben sollte, — eine Wirkung des lichterfüllten südlichen Himmels.

Herr Professor Zirkel aus Leipzig berichtet kurz über die Auffindung von Augit-Andesiten im Siebengebirge, d. h. von trachytischen olivinfreien Gesteinen, welche aus vorwaltendem Plagioklas nebst Augit bestehen. Durch diese Beobachtung ist die ganze Reihe der Trachytfamilie im Siebengebirge in allen ihren Gliedern nunmehr complet geworden, nachdem längst schon Rhyolithe, Trachyte und Hornblende-Andesite daraus bekannt waren und das Gestein der Löwenburg, welches man früher einmal zu den Augit-Andesiten gezählt hatte, später als ein echter Dolerit befunden worden war. Die Vorkommnisse, welche demnächst im Einzelnen namhaft gemacht werden sollen, stehen geologisch in engster Verbindung mit den Hornblende-Andesiten, wozu z. B. die Gesteine der Wolkenburg und des Stenzelberges gehören, und sehen denselben auch, was die Grundmasse betrifft, sehr ähnlich; sie erweisen sich niemals völlig

frei von Hornblende, wie umgekehrt auch die Hornblende-Andesite stets kleine Mengen von Augit in sich enthalten. Der durch abweichende Spaltbarkeit und Differenz in der Lichtabsorption so bedeutende Gegensatz beider Mineralien wird dadurch noch verschärft, dass der Augit niemals jenen schwarzen körneligen Rand zeigt, womit die meisten Individuen der Hornblende, oft weit in das Innere hinein, versehen sind. Nicht minder auch schliessen sich die in Rede stehenden Gesteine durch ihren Gehalt an Tridymit, durch die Abwesenheit von Quarz ganz an die siebengebirgischen Hornblende-Andesite an, mit denen sie auch die allgemeine Ausbildungsweise der Mikrostructur theilen, während die meisten anderen der allmählich von den verschiedensten Punkten der Erde (Santorin, Ungarn und Siebenbürgen, Gegend von Melbourne, australische Pelew-Inseln, Andes-Vulkane, Nevada und Colorado) bekannt gewordenen Augit-Andesite sich in überraschender Constanz dadurch auszeichnen, dass ihre Grundmasse ein glasgetränkter Mikrolithenfilz ist; dieser stark halbglasige Charakter fehlt den rheinischen Augit-Andesiten, welche im Einklange damit auch einen geringeren Gehalt an Kieselsäure aufweisen.

Herr G. Becker aus Bonn machte Mittheilungen über verschiedene für die Rheinprovinz theils neue, theils sehr seltene Pflanzen, mit Erwähnung ihrer eigenthümlichen Standorte und ihrer Finder. Als neue Pflanzen sind zu verzeichnen: *Equisetum arvense* L., variet. *serotinum* Meyer, auf dem Dattenberg bei Linz; *Digitaria ciliaris* Koeler, gleichfalls auf dem Dattenberg; *Juncus tenuis* Willd., in Bruchwegen bei Dinslaken. Neue Standorte seltener Pflanzen: *Carum verticillatum* Koch; *Scorzonera humilis* L,; *Juncus filiformis* L., alle drei im Gebiete der Flora von Eupen. *Aspidium Filis* Mas Sw. in verschiedenen Formen, worunter die sehr seltene monströse: Var. *depastum*, aus der Flora von Derschlag bei Gummersbach; aus demselben Gebiete: *Campanula patula* L. und *Juncus filiformis* L. *Pinguicula vulgaris* L., an verschiedenen Stellen des Bruches bei Dinslaken; *Helosciadium repens* Koch (seit vielen Jahren am Niederrhein verschwunden), an sumpfigen Stellen des fast trocken gelegten Bruches bei Stommeln in grosser Menge; *Lobelia Dortmanna* L., schon lange an ihrem ursprünglichen Standorte bei Wesel durch Entwässerung verschwunden, an anderer Stelle in Menge wieder aufgetreten. Ferner wurden noch vorgelegt: *Aspidium cristatum* Sw., die echte Art, nebst Uebergangsformen zwischen dieser und *Aspid. spinulosum* Sw., welche als *Aspid. uliginosum* Newman in ihren extremsten Formen in den Sümpfen von Siegburg und Wahn vorkommen. Dann wurden von *Aspidium aculeatum* Doell, *Aspid. Braunii* Spenner und *Aspid. aculeatum* Swartz die echten Pflanzen vorgelegt und bemerkt, dass von die-

sen schönen Farrn die Rheinprovinz bis jetzt nur eine Art: *Aspid. aculeatum* Doell, in mehreren Formen besitzt. Schliesslich zeigte Redner interessante, aus 30—40 Stück dicht gedrängt in Einem Haufen zwischen Moos gewachsenen Keim- und Knollenpflanzen von *Malaxis paludosa* Sw., welche, in Benzin aufbewahrt, ihre bekannte gelblichgrüne Farbe vollständig erhalten hatten, so wie einen blühenden Rosenzweig, in Benzin bewahrt, dessen sämmtliche Blütentheile (Gynäceum, Andröceum, Kronblätter) zu grünen Laubblättern umgewandelt waren, wobei bemerkt wurde, dass die Blütenvergrünung eine permanente an ein und demselben wurzelechten Rosenstrauch sei, indem sie sich jährlich wiederhole, der Strauch auch keine normalen, gefärbten Blüten entwickle.

Herr Ober-Bergrath Heusler erläuterte unter Zugrundelegung einer Situationskarte die im März dieses Jahres an der Steinskante bei Oberwinter hervorgetretenen Gebirgs- und Erdbewegungen, welche die Veranlassung zu einer umfassenden Verlegung der Rheinischen Eisenbahn und der Köln-Mainzer Staatsstrasse gegeben haben, sowie deren Ursachen. Dieselben umfassen ein zwischen Oberwinter und Rolandseck an der scharfen Eisenbahn-Curve gelegenes Terrain von etwa 30,000 Quadrat-Meter, welches sich von der Spitze des Berges oberhalb der Steinskante in einer Höhenlage von 112 m. über dem 49 m. über dem Amsterdamer Pegel gelegenen mittleren Rheinspiegel bis in das Rheinbett erstreckt und in der Form eines gleichschenkligen Dreiecks am Rheinufer als Basis eine grösste Breite von 140 m. besitzt. Schon vor Jahren fanden an dieser Stelle Erdbewegungen statt, welche beim Bau der Rheinischen Eisenbahn durch eine theilweise Entwässerung des Terrains im jetzigen Bahn-Niveau auch berücksichtigt wurden. Als bei den aussergewöhnlichen atmosphärischen Niederschlägen und dem anhaltend hohen Wasserstande des Rheines im Februar und März dieses Jahres die Gebirgsbewegungen wahrgenommen wurden und sich in einer allgemeinen Einsenkung des Terrains, durch die Bildung von Erdrissen, theilweise in einer Längenerstreckung von 325 m., namentlich in der Nordseite des angegriffenen Terrains von der Bergspitze bis an den Rhein, durch eine Zerreissung der Mauern der Bahnwärterhäuschen im Eisenbahn-Einschnitt, eine Hebung der Eisenbahn und eine Aufbauchung der Köln-Mainzer Staatsstrasse bemerklich machten, wurde die Bewegung der schätzungsweise etwa 600,000 Kubikm. betragenden Massen durch Visirlinien von Festpunkten nach der Kirchthurmspitze von Oberwinter gemessen und von der Steinskante in einer Höhenlage von 41 m. über dem mittleren Rheinspiegel Verschiebungen in der Richtung abwärts nach dem Eisenbahn-Einschnitte und dem Rhein von 0,09 m. im Minimum bis zu 2 m. im Maximum constatirt. Die Bewegung der Massen ist durch zersetzte und theil-

weise zu Thon umgewandelte Schiefer der Rheinischen (Coblenzer) Grauwackenschichten, welche in Stunde 4—5 streichend und mit 50—60 Grad südlich einfallend, die Richtung von der Bergspitze nach dem Rhein einhalten, veranlasst, wird aber durch den am Steinsköpfchen gangartig hervortretenden, theils in Säulen abgesonderten und theils in Basaltconglomerat übergehenden Basalt aufgehalten, indem gerade am Steinsköpfchen die geringste Verschiebung festgestellt wurde. Da das Einhalten der Schiefer mit 50—60 Grad ein südliches, das des Basaltganges mit etwa 50 Grad aber ein nördliches ist, so hat sich für die Hauptrichtung der Bewegung der zersetzten Gebirgsschichten nördlich vom Steinsköpfchen eine Mulde gebildet und die Rutschflächen liegen daher auf dem Hangenden des Basaltganges und der unzersetzten Schieferschichten. Südlich vom Steinsköpfchen ist die Bewegung eine geringere, weil hier das Liegende des Basaltganges einen festeren Halt bietet. Die Untersuchung der Lagerungsverhältnisse durch einen im Niveau der Köln-Mainzer Staatsstrasse angesetzten, von der Eisenbahn ab etwa 48 m. langen Stollen hat die Richtigkeit der Annahme dieser Mulde erwiesen und gleichzeitig ergeben, dass der Basalt in einer grösseren Tiefe sich weiter als an der Oberfläche ausdehnt und in dieser Tiefe von der Bewegung noch nicht ergriffen ist. Weiter fortgesetzte Aufschlüsse werden wahrscheinlich die Bewegung der Massen in der Muldenlinie zwischen Basalt und Schiefer, sowie die Tiefe der Bewegung innerhalb des Basaltes näher aufklären und weitere Gewissheit darüber verschaffen, dass derselbe am Steinsköpfchen durch den Druck der in Bewegung befindlichen Schiefermassen nur bis zu einer gewissen Tiefe zerrissen ist. Die jetzige Verlegung der Eisenbahn auf eine Entfernung von etwa 30 m. in der Richtung nach dem Rhein vermindert übrigens die Gefahr einer Katastrophe ganz bedeutend, indem die nachschiebenden Massen Gelegenheit haben, sich vor der verlegten Eisenbahnstrecke auszubreiten; ausserdem wird durch die Entwässerung mittels der Stollen-Anlage eine Trockenlegung des Gebirges und damit eine Hemmung der Bewegung bewirkt.

Herr Landesgeologe Dr. Carl Koch sprach über eigenthümliche Vorkommen in dem Taunus-Quarzit.

Das in dem Rheinischen Schichtensystem in ausgedehnter Verbreitung auftretende Unter-Devon wurde zu verschiedenen Zeiten in bestimmte Horizonte zu gliedern versucht, ohne dass irgend einer der gedachten Versuche zu einem durchgreifenden Resultate geführt hat. Verschiedene Schichten, welche mit einem ganz bestimmten lithologischen Charakter auftreten, wurden mit bestimmten Namen bezeichnet, ohne dass diese Namen immer eine allgemeinere Annahme finden konnten; nur die rein petrographische Bezeichnung „Quarzit" ist als solche selbstredend in allgemeinen Gebrauch gekommen, ohne

dass aber mit dieser Bezeichnung der Begriff einer bestimmten stratigraphisch festzuhaltenden Bedeutung verbunden gedacht werden kann; denn in den verschiedensten Schichtenfolgen des Rheinischen Schichtensystems finden sich Quarzite, deren verschiedene stratigraphische Bedeutung längst erkannt ist. Wenn man aber vom Taunus-Quarzit spricht, so begreift man unter dieser Bezeichnung allgemein die mächtigen Quarzitzüge, welche den Südrand des rheinischen Unterdevons begrenzen und die Höhenzüge des vorderen Taunus von Nauheim und Friedberg bis zu dem Rheine zwischen Geissenheim und Lorch, sowie linksrheinisch den Soonwald von Schloss Sooneck bis zu dem Dorfe Soonschied und die Höhen südlich dieser Linie bilden.

In diesem Taunus-Quarzite waren auf der rechten Rheinseite in genannter Ausdehnung seither keine deutlichen Petrefacten bekannt, während in dessen linksrheinischen Fortsetzungen hin und wieder Petrefacten führende Schichten zur Beobachtung gekommen waren; diese liegen aber so nahe an den Rändern des Quarzitvorkommens, den Schieferzonen genähert, dass immer noch gewisse Bedenken, ob dieselben dem inneren massigen Taunusquarzit des rechtsrheinischen Gebietes gleichgestellt werden können, Raum fanden; dagegen treten westlich und nordwestlich von den letzten Ausläufern des Soonwaldes Quarzite von dem gleichen lithologischen Habitus auf, welche reich an wohlerhaltenen Versteinerungen wesentlich unterdevonischen Typen sind. Von den Vorkommen der Versteinerungen im Soonwalde ist das des Morgenbachs bei Trechtlingshausen dasjenige, welches am entschiedensten auf die Analogie mit dem rechtsrheinischen Taunus verweist; leider sind aber dort die Versteinerungen selten und keine entscheidenden Typen bis jetzt bekannt geworden.

In letzter Zeit ist es mir gelungen, mitten in dem ächten typischen Taunus-Quarzite zwischen der Saalburg und dem Weissberge bei Homburg in dichtem weissem und sehr festem Gestein Versteinerungen aufzufinden; darunter eine besondere Brachiopoden-Species recht klar und deutlich erhalten.

Dieser Brachiopode hat dieselben groben Radialstreifen, wie *Rhynchonella Daleidensis* und scheint in unvollständigen Exemplaren oder Bruchstücken mehrfach mit dieser verwechselt worden zu sein, unterscheidet sich aber wesentlich von dieser Art durch den graden Stirnrand ohne die geringste Andeutung von Sinus und Wulst. Ferner sind bei der vorliegenden Brachiopode die beiden Zahnleisten der Ventralklappe stärker und länger, besonders hervortretend ist aber eine kurze deutliche Längsleiste zwischen diesen beiden Zahnleisten, welche auf dem Steinkern als Längsgrube erscheint. Durch diese Mittelleiste nähert sich das Petrefact dem Genus *Pentamerus*, wozu es aber desshalb nicht gestellt werden kann, weil die an sich doch zu unbedeutende Mittelleiste von den beiden seitlich stehenden

Zahnleisten vollständig getrennt ist, ausserdem die Dorsalklappe den Charakter der Rhynchonellen trägt. Im sonstigen Habitus gleicht das hier vorliegende Petrefact sehr dem silurischen *Pentamerus chonchidium*. Es scheint also hier ein noch unbeschriebener Brachiopode des Unter-Devons vorzuliegen, welcher — wenn man von den sichtbaren Merkmalen auf die bis jetzt noch unbekannten des inneren Baues schliessen darf — zu dem Genus *Rensselaria* gehört, sich aber durch die groben Rippen oder Radialstreifen, durch die kugelige Gestalt und die beschriebene kurze Längsrippe im Innern der Ventralklappe wesentlich von der bekannten *Rensselaria strigiceps* unterscheidet.

Ausser diesem neuen Funde von Homburg kenne ich die vorliegende Species aus den Quarziten des Idarwaldes und des Erwaldes, wo sie sogar häufig zu sein scheint; ferner liegt ein gutes Exemplar von Netphen hier vor, und unter den Versteinerungen unterdevonischer Grauwacke, welche Herr Oberbergrath Fabricius hier vorgelegt hat, vom Giersberge bei Siegen stammend, befinden sich zwei Exemplare, welche hierher gehören, wie auch in der Sammlung unseres Vereins solche von verschiedenen Fundorten aufgestellt sind, namentlich von Silbersand bei St. Johann-Mayen.

Aus diesem Vorkommen könnte man schliessen, dass die Quarzite, welche dieses bis jetzt in höheren Schichten des Unterdevons nicht beobachtete Petrefact enthalten, zusammengehören und in gewisser Beziehung mit tiefliegend gedachten Grauwacke-Bänken stehen. Stratigraphische Ermittelungen sprechen aber ausserdem dafür, dass die betreffenden Quarzite zu den tiefsten Schichten unseres rheinischen Unterdevons gehören, wie dieses seiner Zeit Dumont behauptet hat und von den meisten Geologen gegenwärtig angenommen wird.

Ein anderes Vorkommen, von welchem ebenfalls ein deutliches Belegstück hier vorliegt, ist höchst eigenthümlicher Natur, welche bis jetzt keine entsprechende Deutung gefunden hat. Dieses Vorkommen hat seiner Zeit einen anderen Geologen veranlasst, die Taunus-Quarzite für jünger, als das Unterdevon zu halten.

Dieses Vorkommen wurde früher von R. Ludwig in gut ausgeprägten stammförmigen Stücken in dem sandigen Quarzit von Ockstadt in der Wetterau aufgefunden, und für Araucariten-Stämme gehalten, mit welchen sie in ihrer cylindrischen Form eine unverkennbare Aehnlichkeit haben. Auf dem Querbruche zeigt die dichte kieselschieferartige Quarzsubstanz, aus welcher die stammähnlichen Zapfen bestehen, wechselnde graue und weisse concentrische Ringe ungefähr von dem Habitus dicotyledonischer Jahresringe. Dasselbe Vorkommen fand sich vor einiger Zeit wieder in dem Quarzit-Steinbruche unter der Saalburg bei Homburg, wo eine ähnliche oder die gleiche Erscheinung früher schon einmal vorgekommen sein muss.

Von dem letzten Vorkommen bei der Saalburg stehen sehr schöne, baumstammähnliche, über 0,4 m. dicke Säulen auf der Schnepfenburg bei Friedrichsdorf, wohin sie durch den dortigen Verschönerungsverein zur Decoration eines geebneten Platzes gebracht wurden. Ein schönes Stück von dem früheren Vorkommen fand als Grabstein eines Bergmanns Verwendung auf dem Kirchhof von Altenhain am Taunus. Die schönsten und deutlichsten Säulen, welche mir von diesem Vorkommen bekannt geworden, sind die von Ockstadt, welche sich im Besitz des Herrn Direktor Ludwig in Darmstadt befinden. Diese Säulen, sowie auch einzelne Stücke von der Saalburg haben sowohl an ihrer Oberfläche, wie auch hin und wieder auf dem Längsbruche zwischen den verschieden gefärbten ringartigen Anlagerungen eine Runzelung, welche entfernte Aehnlichkeit mit einer Streifung, wie solche den Calamiten eigen ist, hat; dieses aber nur dann, wenn die Runzelung grobfältig und der Axe parallel auftritt, was gewöhnlich — aber nicht immer — der Fall ist. Die Dünnschliffe, welche aus diesem säulenförmigen Vorkommen hier vorliegen, und sowohl senkrecht auf die Axe, wie auch parallel derselben geschliffen wurden, zeigen unter dem Mikroskop auch nicht die geringste Andeutung, welche auf Parenchym oder sonstige Pflanzen-Zellensubstanz schliessen lassen könnte; dessenungeachtet erinnert die ziemlich regelmässige Anordnung der färbenden Körperchen in den grauen Ringen an die bei gewissen niederen Organismen vorkommenden Anhäufungen von Einzel-Zellen, deren Zellenwände bei der Gesteinsbildung oder Umwandlung ganz oder theilweise verloren gegangen sind. In einzelnen Partien scheint es sogar, als ob die dunklen Körperchen zellenartige Räume umlagerten, und ist dabei auffallend, dass die Grösse und Form der scheinbar umlagerten länglichen Räume in Dimension und Gestalt sich einander vollkommen gleichsehen.

Obgleich die erwähnten Vorkommen von Ockstadt und der Saalburg durch die bessere Erhaltung der ersteren, wie auch in ihren Dimensionen habituell von einander abweichen, möchte ich doch nicht den geringsten Zweifel hegen, dass sie in ihrem Wesen und ihrer Natur dasselbe bedeuten, ohne ausdrücken zu können, was sie eigentlich bedeuten. Ein anderes ganz ähnliches, ebenfalls von zwei verschiedenen Fundstellen bekannt gewordenes Vorkommen in genau derselben Quarzit-Schichte besteht in weiss und grau gestreiften Einlagerungen von dichtem Quarzgesteine, welches dieselben Eigenschaften hat, wie die Substanz der beschriebenen Säulen. Hier schliessen sich die verschieden gefärbten Schichten nicht ringförmig um eine Centralaxe; das Ganze bildet daher weder Säulen noch Zapfen, sondern lagern die grauen und weissen Schichten, welche von 2 bis 5 Millim. Dicke vorkommen, flach oder in wellenförmig gebogenen Schichten dem Quarzite scheinbar concordant ein.

Würden nur diese, anscheinend beschränkte Lager bildende Vorkommen bekannt sein, so könnte man solche für Kieselschiefer, womit auch die Substanz der Säulen die grösste Aehnlichkeit hat, erklären und ihre Bildung auf rein mineralische Ursachen zurückgeführt denken. Sie finden sich am Kühkopfe bei Friedberg und an dem Kammerforst bei Rüdesheim. Diese beiden zuletzt beschriebenen Vorkommen unterstützen meine auf den inneren Bau begründete Ansicht, dass wir hier keine Pflanzenstengel oder Stämme vor uns haben; es ist mir aber nicht gelungen, diese mit grösster Wahrscheinlichkeit auf ein Vorkommen niedriger Organismen zurückführbare Erscheinung irgendwie mit einem bekannten Vorkommen der Jetztwelt oder Vorwelt zu identificiren.

An rein mineralischen Ursprung kann man bei den Säulen von Ockstadt und der Saalburg nicht denken, und durch die fast vollkommene Uebereinstimmung der Substanz mit dem Vorkommen vom Kühkopf und Kammerforst müssen letztere ebenfalls in das Bereich von Bildungen, unter Einwirkung organischen Lebens entstanden, gezogen werden.

Ob Incrustations-Algen, ob Foraminiferen-Lager und Stöcke, oder ob Spongien-Gebilde hier vorliegen, vermag ich nicht zu entscheiden; wohl aber mögen die hier vorgeführten Erscheinungen am meisten an letztere erinnern. Jedenfalls müssen die gedachten Anhäufungen grössere Dimensionen angenommen haben, als solches gewöhnlich der Fall ist, um diese dicken Säulen und ausgebreitete Lager hervorzubringen.

Wünschenswerth wäre es, wenn ähnlichen oder gleichartigen Erscheinungen in anderen Gebieten der palaeozoischen Schichten eine allgemeinere Aufmerksamkeit zugelenkt werden möchte, was ich durch die gegenwärtige Vorlage wesentlich bezweckt haben wollte. Besonders freudig würde es mich berühren, wenn ein besserer Kenner gedachter niedriger Organismen die hier vorgeführten Dinge als Gegenstand genauerer Untersuchung würdig halten möchte.

Herr Professor Andrä theilte zunächst den Anwesenden mit, dass von den bei der diesjährigen General-Versammlung in Trier ausgelegt gewesenen und besprochenen Elephantenresten, die kurz vorher unweit jener Stadt bei Wellen aufgefunden worden waren und jetzt Eigenthum des Vereinsmuseums sind, sich ein Schädel des Thieres aus den vorgefundenen Knochenstücken sehr gut habe ergänzen, resp. zusammenstellen lassen, so dass nun dieser Körpertheil einen durch seine Grösse recht imponirenden Anblick gewährt. Derselbe ist in dem paläontologischen Saale des Museums aufgestellt und seine Besichtigung wird der Versammlung nach erfolgtem Schluss der Sitzung empfohlen. Herr Andrä legte hierauf eine Sandsteinplatte mit dem Abdruck eines Farn aus den

Cuseler Schichten von Oberalben vor, welchen Herr Landesgeologe Grebe aus Trier zur Versammlung mitgebracht und dem Vereinsmuseum überwiesen hatte. Die Pflanze stellt ein Wedelende der *Odontopteris obtusa* Brong. mit 44 Centim. Länge und 35 Centim. Breite dar, und gewährt ein gutes Anhalten für die Deutung der bisher namentlich durch E. Weiss (in seiner »Fossilen Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rheingebiete«) bekannt gewordenen Wedeltheile dieser Art. Einige in dem angeführten Werke abgebildete sehr kräftige Fragmente mit unregelmässiger Verzweigung, so zwar, dass die eine Spindelseite doppelt, die andere dreifach gefiedert erscheint, liessen vermuthen, dass die Pflanze wohl vierfach gefiedert gewesen sei. Unser Bruchstück bestätigt dies. Es zeigt nämlich eine mittlere Endfieder und zwei seitliche auf gleicher Höhe entspringende (primäre) Fiedern, die alle drei gleich gross und wesentlich einen umgekehrt eiförmiglänglichen, nach unten verschmälerten Umriss besitzen; zwei tiefer befindliche, aber nur mangelhaft erhaltene, sind schon abwechselnd gestellt. An diesen primären Fiedern gewahrt man die secundären allerdings nur doppelt gefiedert, aber man sieht bereits, dass die von der Spindel abwärts gerichteten länger und mehr lappiger als die nach aufwärts gewandten sind, was, in Verbindung mit einigen anderen Eigenschaften, bei den tieferen Fiedern für eine noch weiter gehende Zertheilung, überhaupt für einen vierfach gefiederten Wedel spricht, der offenbar eine sehr bedeutende Grösse hatte. Ausser dem besprochenen Farn hatte Herr Grebe noch Sandsteine vom Didelkopf bei Cusel dem Museum mitgetheilt, welche Zweigfragmente eines Nadelholzes, der *Walchia piniformis* Schloth. sp. enthielten und zur Ansicht auslagen.

Herr Wirkl. Geh.-Rath v. Dechen legte den neuen Abdruck der geologischen Uebersichtskarte von Belgien und der Nachbargegenden von A. Dumont vor und zur Vergleichung ein Exemplar der ersten Ausgabe dieser Karte. Diese letztere erschien seit dem Jahre 1850 in Exemplaren mit der Hand colorirt und seit 1855 in Farbendruck und ist seit vielen Jahren vergriffen. Bei ihrem ersten Erscheinen, bald nach der Herausgabe der grösseren Karte von Belgien in neun Blätter, wurde dieselbe als ein wesentlicher Fortschritt in der Kenntniss der geologischen Verhältnisse unseres in wissenschaftlicher wie in industrieller Beziehung gleich wichtigen Nachbarlandes begrüsst. Es dürfte wohl sehr wenig den auf den Fortschritt gerichteten Absichten des berühmten Verfassers entsprechen, dass seine Arbeit nach 26 Jahren mit allen Unvollkommenheiten der ersten Veröffentlichung mit Genehmigung des Ministers des Innern von dem Hauptmann im Generalstabe Hennequin von Neuem verbreitet wird; um so weniger, wenn es bekannt ist, dass

Professor G. Dewalque seit Jahren bemüht war, eine verbesserte den gegenwärtigen Anforderungen der Wissenschaft entsprechende geologische Uebersichtskarte seines Vaterlandes herauszugeben, diese Absicht aber wegen Mangels an Theilnahme und Unterstützung hat aufgeben müssen. Der Herausgeber Hennequin hat sich bemüssigt gesehen, dieser Karte eine erläuternde Notiz beizufügen, die sich aber bei der Bearbeitung zu einem Exposé sommaire de la Belgique erweitert hat und im Wesentlichen nur einen ganz kurzen Auszug aus G. Dewalque: Prodrome d'une description géologique de la Belgique darstellt. Die Benutzung desselben Steins, der für die erste Ausgabe gedient hat, konnte selbstredend nur sehr unvollkommene Abdrücke liefern; die Schrift der kleineren Ortsnamen ist zum Theil unleserlich. Dieser Mangel sowohl wie die vielen Unvollkommenheiten der geologischen Bezeichnungen lassen es im höchsten Grade wünschenswerth erscheinen, dass diese Karte recht bald durch eine neue nach den Arbeiten von G. Dewalque, Gosselet, Malaise, Briart und Cornet verbesserte ersetzt wird, welche auch gleichmässig den allgemeinen Ansichten der Nachbarländer in dem Masse folgt, um eine Vergleichung mit den belgischen Verhältnissen zu ermöglichen. Zur Begründung dieser Ansicht mögen nur einige Fälle angeführt werden, in denen Aenderungen der Karte nothwendig gewesen wären. Das auf der Nordseite der grossen belgischen Steinkohlenmulde hervortretende ältere Gebirge besteht in der Erstreckung von Lessines bis Nogemont aus Silur und nicht aus Devon (Coblenzien) wie Dumont annahm und die Karte darstellt, ebenso der schmale Zug auf der Südseite der Steinkohlenmulde von Hermalle-sous-Huy bis gegen Charleroy hin. Dumont hat zwei grössere Partieen als Terrain ardennais im hohen Venn und in der Gegend von Rocroy auf der Karte verzeichnet, welche als Kerne unter der tiefsten Abtheilung des Devon (Gedinnien) hervortreten. Dieselben hätten sehr wohl als Silur auf der neuen Karte bezeichnet werden können. Die Dreitheilung dieser Schichtengruppe ist wenigstens für die Partie des hohen Venn nicht richtig, da die tiefste Abtheilung (Devillien) nur auf einer Verkennung der Lagerungsverhältnisse beruht und sie hier mit der mittleren Abtheilung (Revinien) vereinigt werden muss. Das Unterdevon ist auf der Karte getheilt in Gedinnien, Coblenzien und Ahrien, und wird von Dumont als Terrain Rhénan bezeichnet. Das erste ist auf die unmittelbare Nähe der tieferen Kernpartien des hohen Venns und von Rocroy beschränkt. Die Trennung von Ahrien und Coblenzien hat in sofern einen Sinn, als sich in dem überaus mächtigen Schichtencomplex des Unterdevon wohl irgend eine Scheide wird auffinden lassen, aber dass die Karte diese Scheide irgendwie naturgemäss darstellt, ist mehr als zweifelhaft. So befindet sich der von Dr. Kayser als tiefstes Glied des Unterdevon in der Eifel erkannte Zug von Stadtfeld und Daun

mitten im Ahrien der Karte. Dieser gründliche Kenner der dortigen Verhältnisse rechnet auch noch die Vichter Schichten dem Unterdevon zu, welche weit in das Terrain anthracifère Dumont's eingreifen. Nach demselben liegen die Schichten von Daleiden und Waxweiler zwischen den Vichter Schichten und dem Ahrien, während diese beiden klassischen Versteinerungspunkte nach der Karte sich im Système Eifelien quarzoschisteux befinden. Hier tritt die Verwechselung dieser tieferen Schichten mit den höheren Calceola- oder Lenneschiefern schlagend hervor, indem diese letzteren, ihrer grossen Verbreitung auf der rechten Rheinseite nach, ebenfalls der tiefsten Abtheilung des Terrain anthracifère zugetheilt sind. Diese Gebirgsgruppe umfasst also nicht allein noch die obersten Glieder des Unterdevon, sondern das Mitteldevon (Lenneschiefer und Eifelkalkstein), das Oberdevon mit allen seinen Unter-Abtheilungen (Système condrusien quarzoschisteux), das ganze Carbon, und zwar den Kohlenkalk (Système codrusien calcareux), den Culm und Flötzleeren (Système houiller sans houille) und endlich das productive Steinkohlengebirge. Die Verbreitung der Trias und der Juragruppe in Belgien ist zu gering, um hierbei Bemerkungen zu machen, dagegen bietet die Kreide wieder genügenden Stoff dazu dar. Die oberste der von Dumont gemachten Unter-Abtheilungen des Système heersien wäre nach Hébert dem Eocän zuzutheilen gewesen. Es bleiben dann noch fünf Abtheilungen übrig, von denen die tiefste, das Système Aachenien, eine unrichtige Darstellung erfahren hat. Diese Schichten kommen in dem westlichen Theile von Belgien, bei Tournay und zwischen Baudour und Hautrage, unmittelbar dem älteren Gebirge aufgelagert, vor, aber kaum zu Tage anstehend, nur durch den Bergbau bekannt und desshalb auf der Karte nicht verzeichnet. Dumont selbst stellte (1849) das System dieser Schichten dem Wealden gleich. Auch gegenwärtig besteht darüber kein Zweifel, dass dasselbe an der Basis des Cenoman, der untersten Abtheilung der Kreide, lagere. Ganz anders verhält es sich aber mit den Kreideschichten, welche sich von Aachen bis Henry Chapelle erstrecken und von denen der Name des Système Aachenien entnommen ist. Hier findet sich nur die obere Kreide-Abtheilung, das Senon, wie Ferd. Römer bereits vor 20 Jahren nachgewiesen hat, und zwar die Quadratenschichten, weder Cenoman noch Turon kommt hier vor. Das Système Hervien von Dumont entspricht nach der Bezeichnung der Schichten bei Tournay, Montignies-sur-Roc in Essen dem Cenoman, das Système Nervien dem Turon, und ist es daher ein Fehler, dass diese beiden Abtheilungen in der Gegend von Aachen auf der neuen Karte verzeichnet sind, wo sie gar nicht auftreten. Diese Fälle werden genügen, um zu zeigen, dass es gewiss als sehr unzweckmässig, dem Stande der Wissenschaft nicht entsprechend erscheint, dass ein neuer Abdruck der Uebersichtskarte von Belgien

von Dumont, ohne die allgemein als irrig anerkannten Bezeichnungen zu berichtigen, mit Genehmigung der belgischen Regierung veranstaltet worden ist.

Hierauf erfolgte der Schluss der Sitzung um 2 Uhr und ein gemeinsames Mittagsmal vereinigte den grössten Theil der Mitglieder im »Kaiserhofe« von Stamm im angenehmsten Verkehr bis zur Abendstunde.

Zu den „chemischen Beiträgen zur Kenntniss der Steinkohlen" von Herrn Dr. F. Muck.

Von Dr. A. Schondorff zu Grube Heinitz.

In dem vorliegenden Hefte der Verhandlungen des Naturh. Vereins hat eine von mir im XXIII. Bande der ministeriellen Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen veröffentlichte Abhandlung über »Koksausbeute und Backfähigkeit der Steinkohlen des Saarbeckens« durch Herrn Dr. Muck eine Besprechung gefunden, in welcher die einleitenden Worte gar leicht den Verdacht erregen könnten, als habe bei der Abfassung meiner Abhandlung eine ungehörige Benutzung der Schriften[1]) des Herrn Dr. Muck stattgefunden. Da es desshalb in meinem Interesse liegen musste, dass allen Lesern der vorliegenden Verhandlungen, — auch denjenigen, welchen die obige ministerielle Zeitschrift nicht zur Verfügung steht, — die Gelegenheit geboten werde, sich durch eigenes Urtheil von der Grundlosigkeit einer solchen Anschuldigung zu überzeugen, so wandte ich mich an den Secretär des Vereins mit der Bitte, auch meine Abhandlung selbst in den Verhandlungen aufzunehmen. Leider konnte mein Wunsch nicht erfüllt werden, da einestheils bereits veröffentlichte Aufsätze in den Verhandlungen nicht wieder abgedruckt zu werden pflegen, anderntheils auch ein Ueberfluss an Stoff für die nächsten Hefte vorhanden ist. Dagegen wurden mir freundlichst einige Seiten des Correspondenzblattes für eine Erörterung der Auffassung des Herrn Dr. Muck zur Verfügung gestellt.

Wenn ich nun auch durchaus nicht beabsichtige, die obige Anschuldigung einer Erörterung zu unterwerfen, da ich in diesem Punkte mich jeder Einwirkung auf das eigene Urtheil der Leser enthalten möchte, so will ich doch von dem offerirten Raum Gebrauch machen, um im Nachfolgenden einige sachliche Einwürfe des Herrn Dr. Muck sachlich zu beantworten.

1. — Zu: „Sehr überraschend dagegen muss der Umstand erscheinen, dass Schondorff bei Gruppe V von einem verschiedenen Grad der Aufblähung eigentlich gar nicht spricht etc." pag. 8. —

---

1) Die von Herrn Dr. Muck erwähnten gedruckten Formulare, welche er nach seiner Angabe den Westfälischen Zechen zu übersenden pflegt, sind mir noch jetzt unbekannt.

Ueber den verschiedenen Grad der Aufblähung wusste ich eben nichts Wichtiges weiter mitzutheilen, als was in meiner Abhandlung gesagt worden ist, nämlich: dass bei den Backkohlen die Oberfläche der Kokskuchen stets mehr oder weniger aufgegangen ist und dass sich die Kokskuchen der Glanzkohlen mehr aufgebläht zeigen, als diejenigen der Streifkohlen. Eine Gesetzmässigkeit habe ich im Uebrigen bezüglich der Aufblähung nicht auffinden können, denn auch bei meinen Versuchen besassen die aus derselben Probe fabricirten Kokskuchen selten ein gleiches Volumen.

Wenn aber Herr Dr. Muck glaubt, dass ich bei meinem Verfahren ausser Stande gewesen, die Aufblähungsverschiedenheiten wahrzunehmen, so ist dies ein Irrthum. Allerdings ist bei meinem Verfahren, wo die Flamme den Tiegel vollständig einhüllt und daher auch die Oberfläche seines Inhaltes stärker erhitzt, die Aufblähung eine geringere, als wenn die Flamme nur den Boden und die Seitenwände des Tiegels umspielt — und es ist dies auch der Grund, weshalb ich den Abstand des Tiegels von der Brenneröffnung auf 3 statt 6 C.-M. fixirte, indem dadurch die Anwendung eines höheren Tiegels vermieden wurde. — Trotzdem ist doch auch bei meinem Verfahren noch immer ein entschiedener Grad der Aufblähung deutlich zu erkennen.

2. — Zu: Anmerkung 2, pag. 9. —

Die Zahl 1200 im Original ist richtig. Die Correctur 120 beruht auf einem Irrthum.

3. — Zu: „Warum Schondorff in der angegebenen Weise von dem Verfahren Richter's abweicht, gibt er nicht an.“ pag. 10.

Meine Abweichung von dem Richters'schen Verfahren beruht einentheils auf dem schon unter 1 motivirten geringeren Abstande des Tiegels von der Brenneröffnung, anderentheils auf der Anwendung einer feiner pulverisirten Kohlenprobe, welche eine innigere Mischung gestattet, und des doppelten Quantums (2 Grm.) dieser Probe bei jeder Verkokung.

Das grössere Kohlenquantum vermindert im Allgemeinen den Untersuchungsfehler und kann nur dann schädlich werden, wenn ein übermässiges Aufblähen des Kokskuchens stattfindet, welcher Fall bei meinen Versuchen nicht vorkam.

Uebrigens bedarf mein abweichendes Verfahren wohl jetzt um so weniger einer Rechtfertigung von meiner Seite, als auch Dr. Muck am Schlusse seiner ausführlichen Untersuchung über die zweckmässigste Bestimmungsweise der Koksausbeute zur Aufstellung von Regeln (pag. 14) gelangte, welche in den wesentlichen Punkten gerade mein Verfahren als das richtigere bekunden.

4. — Zu: „Dies kann nicht so ohne Weiteres zugegeben werden; etc.“ pag. 11. —

Meine Behauptung, dass sich bei der Verkokung nach dem

Verschwinden der leuchtenden Flamme fast nur noch reines Wasserstoffgas entwickeln könne, begründet sich auf der bei früher von mir in grossem Maassstabe angestellten Vergasungsversuchen gemachten Erfahrung, dass die Gase, welche sich gegen Ende der Operation in geringerer Menge entwickeln, ein sehr niedriges specifisches Gewicht besitzen.

So hatte z. B. das Gas, welches sich bei einem Versuche mit Heinitzkohle während der 15. Viertelstunde in einer Menge von 0,058 Cb.-M. pro Ctr. Kohle (etwa 4 pCt. von der Gasmenge bei kräftigster Entwickelung) bildete, ein specif. Gewicht von nur 0,198. Enthielt nun dieses Gas neben Wasserstoffgas (Specif. Gewicht = 0,069) nur Sumpfgas (Specif. Gewicht = 0,553. — Von dem weit schwereren Kohlenxydgas will ich ganz absehen!) so würde sich seine proc. Volumen-Zusammensetzung auf

73 pCt. Wasserstoffgas,
27 „ Sumpfgas

berechnen. Da aber dieses Gas noch durchaus nicht mit nichtleuchtender Flamme brannte, so musste es auch noch schwerere Kohlenwasserstoffe enthalten, also neben diesen einen noch höheren Procentsatz an Wasserstoffgas, und halte ich mich daher zu dem Schlusse berechtigt, dass bei der späteren noch weit geringeren Entwickelung von nichtleuchtendem Gase dieses fast nur noch aus Wasserstoffgas bestehen werde.

5. — Zu: „Nach den vorhin angegebenen Zahlengränzen passt Hilt's Classification noch so leidlich.“ pag. 23.

Ich bin der Ansicht, dass auch nach den von Dr. Muck angeführten Zahlengränzen die Hilt'sche Classification sich durchaus nicht für die Saarkohlen eignet.

Bezüglich aller übrigen in der Besprechung angezogenen Punkte will ich nur auf den Wortlaut meiner Abhandlung verweisen. Ich glaube mich dabei der Hoffnung hingeben zu dürfen, dass man durch das Lesen des an sich schon möglichst kurz gefassten Originales besser im Stande sein wird, sich ein Bild von dem zu entwerfen, was ich zu sagen beabsichtigte, als es durch das Studium von Dr. Muck's Referat geschehen könnte, in welches überhaupt nur Bruchstücke ihren Weg gefunden haben und zwar theilweise durch die Art ihrer Benutzung[1]), ihrer Zerstückelung und Verbindung mit dem Texte in wunderbar verunstaltender Auslegung.

Heinitz, den 15. Sept. 1876.

[1]) So hätte z. B. wohl schwerlich bei gewissenhafter Anführung und richtiger Auffassung meiner Worte die unpassende Frage: „Worauf auch sonst?“ (pag. 35) eingeschaltet werden können. Und in gleicher Weise würden die Worte: „ganz überflüssiger Weise deducirt“ (pag. 39) nicht am Platze gewesen sein, wenn es Herrn Dr. Muck beliebt hätte, den Zweck der von mir angeführten empirischen Formeln richtiger zu erkennen.

Verzeichniss der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1876 erhielt.

a. Im Tausch:

Von dem Naturhistorischen Verein in Augsburg: 23. Bericht 1875.

Von dem Naturforschenden Verein in Bamberg: Zehnter Bericht. Jahre 1871—74. Bamberg 1875.

Von dem Gewerbeverein in Bamberg: Wochenschrift 1875. No. 27—34 nebst Titel und Register. 1876. No. 1, 2. Beilage XV. Jahrg. No. 12. Beilage XVI. Jahrg. No. 1. (Auf Recl.) Wochenschrift 1872. No. 41. 42. Beilage. XII. Jahrg. No. 6.

Von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin: Monatsbericht, September und October, Novemb., Decemb. 1875. Januar, Februar, März, April, Mai, Juni, Juli, August 1876.

Von der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Berlin: Zeitschrift. XXVII. Bd. 3. Heft, Juli bis September 1875. 4. Heft, October bis December 1875. XXVIII. Bd. 1. Heft, Januar bis März 1876.

Von dem Preussischen Gartenbauverein in Berlin: Monatsschrift, Januar bis December 1875. 18. Jahrg. Katalog der Bibliothek des Gartenbauvereins nebst Anhang. Berlin 1875.

Von dem Botanischen Verein für die Provinz Brandenburg in Berlin: Verhandlungen, Jahrg. XVII. Berlin 1875.

Von dem Entomologischen Verein in Berlin: Deutsche Entomologische Zeitschrift, 19. Jahrg. (1875). Zweites Heft, 20. Jahrg. (1876). Erstes Heft. 20. Jahrg. (1876). Zweites Heft.

Von der Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin: Sitzungsberichte, Jahrg. 1875.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Bremen: Abhandlungen. IV. Bd. 4. Heft. (1875). V. Bd. 1. Heft. (1876). Beilage No. 5 (Tabellen über den Flächeninhalt etc.) Bremen 1875.

Von der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau: 53. Jahresbericht für das Jahr 1875. Breslau 1876.

Von dem Verein für schlesische Insectenkunde in Breslau: Zeitschrift für Entomologie. Neue Folge. 5. Heft. Breslau 1876.

Von dem Naturforschenden Verein in Brünn: Verhandlungen. XIII. Bd. 1874 (Brünn 1875). Katalog der Bibliothek des naturhistorischen Vereins in Brünn (1875).

Von der Märisch-schlesischen Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde in Brünn: Mittheilungen, 55. Jahrg. 1875.

Von der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Chemnitz: Fünfter Bericht (vom 1. Januar 1873 bis 31. December 1874). (1875.) F.

Kramer: Phanerogamen - Flora von Chemnitz und Umgegend. Chemnitz 1875.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig: Schriften. Neue Folge. III. Bd. IV. Heft. Danzig 1875.

Von dem Verein für Erdkunde in Darmstadt: Notizblatt, III. Folge. XIV. Heft. No. 157—168. Darmstadt 1875.

Von der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher in Dresden: Nova Acta. Bd. XXXVII. Leopoldina Heft XI. No. 23, 24. Titel zu Heft XI. Heft XII. No. 1, 2, 3, 4, 5—6; 7—8; 9—10; 11—14; 15—18. 19. 20, 21, 22.

Von der Isis, naturhistorischer Verein in Dresden: Sitzungberichte 1874, October bis December. 1875, Januar bis Juni, Juli bis December. 1876, Januar bis Juni. Auf Reclamation erhalten: Sitzb. 1871. 4—6. — 1872. April bis Juni, Juli bis September.

Von Herrn Liesegang in Düsseldorf: Potographisches Archiv. XVI. Jahrg. No. 323 u. 324. XVII. Jahrg. No. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 340. 341. 342. 343. 344. Verzeichniss von Objectiven. Düsseldorf 1876. Ueber die Erlangung brillanter Negative.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Emden: Einundsechzigster Jahresbericht, 1875. Emden 1876.

Von der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M.: Abhandlungen. Bd. X. Heft I—IV. Frankfurt a. M. 1876. Bericht über die Senkenbergische naturforschende Gesellschaft 1874 bis 1875. Frankfurt a. M. 1876.

Von dem zoologischen Garten in Frankfurt a M.: Zeitschrift. Der zoologische Garten. XVII. Jahrg. 1876.

Von der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften in Freiburg im Breisgau: Berichte über die Verhandlungen. Bd. VI. Heft IV. 1876.

Von dem Verein für Naturkunde in Fulda: IV. Bericht. Fulda 1876.

Von der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Giessen: Fünfzehnter Bericht. 1876.

Von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften in Görlitz: Neues Lausitzisches Magazin. Bd. LII. Heft I. Görlitz 1876.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark in Gratz: Mittheilungen. Jahrg. 1875. (1874).

Von dem Verein der Aerzte in Steiermark zu Gratz: Mittheilungen XII. Vereinsjahr 1874—1875.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald: Mittheilungen aus dem naturwissenschaftl. Verein. VII. Jahrg. Berlin 1875.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle: Zeitschrift, Neue Folge. Bd. XII, XIII (XLVI). Juli bis December 1875.

Von der Redaction des Neuen Jahrbuchs für Mineralogie, Geologie und Paläontologie in Heidelberg: Jahrgang 1876. Heft 1. 2. 3. 4. 5. 6. 8.

Von dem Naturhistorisch-medicinischen Verein in Heidelberg: Verhandlungen, Neue Folge. I. Bd. 3. Heft. Heidelberg 1876. 4. Heft. Heidelberg 1876.

Von dem Siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften in Hermannstadt: Verhandlungen und Mittheilungen. XXVI. Jahrg.

Von der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Jena: Zeitschrift. X. Bd. Neue Folge. III. Bd. Supplement. 1875. 1. Heft 1876. 2. Heft 1876. 3. Heft 1876. 4. Heft 1876. II. Supplement-Heft. Mitth. aus dem chem. Laborat. der Universität Jena.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Karlsruhe: Verhandlungen. 7. Heft. Karlsruhe 1876.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Schleswig-Holstein in Kiel: Schriften. Bd. II. Heft 1. Kiel 1876.

Von dem Naturhistorischen Landesmuseum zu Kärnthen in Klagenfurt: Jahrbuch. 12. Heft.

Von dem Verein für die Fauna Preussens in Königsberg: Brischke u. Zaddach, Beobachtungen über die Arten der Blatt- und Holzwespen.

Von der K. physikalisch-öconomischen Gesellschaft in Königsberg: Schriften. XIV. Jahrg. 1873. 1. und 2 Abtheil. XV. Jahrg. 1874. 1. u. 2. Abtheil. XVI. Jahrg. 1875. 1. u. 2. Abtheil. Geologische Karte der Provinz Preussen, Sect. 17. Gumbinnen-Goldap.

Von der Bibliothek der Leipziger Universität: Beiträge zur Kenntniss des Baues der Samenschale v. Anton Sempolowsky. Zur Keimungsgeschichte von Cyclamen v. H. Gressner. Ueber die Entwickelung und den Bau der Frucht- und Samenschale unserer Cerealien v. F. Kudelka. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Compositenblüthe v. F. H. Haenlein. Untersuchungen über die Blüthenentwickelung der Onagraceen v. D. P. Barcianu. Ueber einige chemische Vorgänge bei der Keimung von Pisum sativum v. O. Kellner. Chemisch-physiologische Untersuchungen über die Ernährung der Pflanze v. H. Dworzak. Ueber die Bildung des Kallus bei Stecklingen v. R. Stoll. Ueber den Bau der Naiadenkeime v. C. Posner. Ueber den Bau, die Entwickelung und physiologische Bedeutung der Rectaldrüsen bei den Insecten v. C. Chun. Zur Kenntniss der Dignathie v. S. v. Rosciszewski. On some Phonolithes from Velay and the Westerwald v. A. B. Emmons. Studien über Cordillerengesteine v. H. Francke. Die Pseudomorphosen des Cordierits v. A. Wichmann. Ueber Methylamidopropionsäure und die Bildung von Homocreatin v. H. Lindenberg. Ueber die unvollkommene Verbrennung von Gasen und Gasgemischen und die bei derselben sich äussernden Wirkungen der Affinität

(Habilitationsschrift) v. Dr. C. v. Meyer. Ueber das Verhalten der Chlorsalicylsäure, Salicylsäure und Paraoxybenzoësäure gegen schmelzende Alkalien v. H. Ost. Versuche zur Synthese von Harnsäurederivaten v. B. Peitzsch. Untersuchungen über die Schwefelverbindungen des Magnesiums und Aluminiums v. F. G. Reichel. Beiträge zur Kenntniss des Cyanamids (Habitilationsschrift) v. Dr. C. Dreschel. Untersuchungen über die Absorption des Lichtes in einigen Chromsalzen v. Th. Erhard. Ueber die mittlere Höhe Europa's v. G. Leipoldt. Untersuchungen im Gebiete des logarithmischen Potentiales v. P. Meutzner. Einiges über doppelte Buchführung in Anwendung auf Landwirthschaftsbetrieb v. H. Henneberg.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für das Fürstenthum Lüneburg in Lüneburg: Jahreshefte. VI. 1872 u. 1873. Lüneburg 1876.

Von dem Verein für Naturkunde in Mannheim: 36., 37., 38., 39., 40. Jahresbericht. (1870—1874.)

Von der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften in Marburg: Sitzungsberichte. Jahrg. 1874. Jahrg. 1875. Schriften etc. Bd. X. 12. Abhandl. Cassel 1874. Schriften etc. Supplement-Heft I. zu Bd. X. Cassel 1875.

Von der Königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften in München: Sitzungberichte, 1875. Heft III. 1876. Heft I, II. Gümbel: Geognost. Mitth. aus d. Alpen III. München 1876. Abhandlungen XII. Bd. I. Abtheilung. München, 1875. II. Abtheilung. München 1876. Dr. L. A. Buchner: Ueber die Beziehungen der Chemie zur Rechtspflege. Festrede.

Von dem Verein der Freunde der Naturgeschichte zu Meklenburg in Neubrandenburg: Archiv. 29. Jahr (1875). Neu-Brandenburg 1875.

Von dem Naturhistorischen Verein in Passau: Zehnter Bericht für die Jahre 1871—1874. (1875.)

Von dem Naturhistorischen Verein Lotos in Prag: Lotos, 25. Jahrgang. 1875.

Von der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag: Sitzungsberichte. Jahrg. 1875.

Von dem Zoologisch-mineralogischen Verein in Regensburg: Correspondenzblatt; 29. Jahrg. Regensburg 1875.

Von der Botanischen Gesellschaft in Regensburg: Flora, Neue Reihe, 33. Jahrg. 1875.

Von dem Entomologischen Verein in Stettin: Entomologische Zeitung. Jahrg. XXXVI. 1875.

Von der Gesellschaft für rationelle Naturkunde in Würtemberg in Stuttgart: Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. 32. Jahrg. Heft 1—3.

Von der Gesellschaft für nützliche Forschungen in Trier: Dr. C. Bone: Das Plateau von Ferschweiler bei Echternach etc. Trier, 1876.

Von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien: Sitzungsberichte, Jahrg. 1874. 1. Abth. LXX. 4. bis 5. Heft (1875). 2. Abth. LXX. 3. H. 4. u. 5. H. 3. Abth. LXX. 3. bis 5. Heft. Jahrg. 1875. 1. Abth. LXXI. 1. u. 2. Heft. (1875.) 3. u. 4. H., 5. H. (1875.) 2. Abth. LXXI. 1 Heft, 2. 3. u. 4. H., 5 H. (1875.) 3. Abth. LXXI. 1. u. 2. Heft (1875).

Von der Kaiserlichen Geologischen Reichsanstalt in Wien: Verhandl. 1874. No. 16—18. nebst Umschlag und Titel zum Jahrg. 1874. Verhandl. 1875. No. 11—13. 14—17. 1876. 2—6. 7—10; 11. 12. 13. Jahrbuch; Jahrg. 1874. XXIV. Bd. No. 4. Nebst Tschermak, Min. Mittheil. IV. Bd. 4. Heft. Jahrbuch; Jahrg. 1875. XXV. Bd. No. 3. Tschermak, Min. Mittheil. V. Bd. 3. Heft. XXV. Bd. No. 4. Jahrbuch; Jahrg. 1876. XXVI. Bd. No. 1. 2. u. 3. Tschermak, Min. Mitth. V. Bd. Heft 1. VI. Bd. H. 2. Catalog der Ausstellungsgegenstände bei der Wiener Weltausstellung 1873.

Von dem Zoologisch-botanichen Verein in Wien: Verhandlungen, Bd. XXV. Wien 1876.

Von dem Kais. Hofmineralienkabinet in Wien: Mineralog. Mittheilungen von G. Tschermak, Jahrg. 1875. Heft I. II. III. IV.

Von der K. k. Geographischen Gesellschaft in Wien: Mittheilungen, XVIII. Bd. (der neuen Folge VIII). Wien 1875.

Von dem Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien: Schriften. XV. Bd. Jahrg. 1874/75. XVI. Bd. Jahrg. 1875/76.

Von der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg: Verhandlungen, Neue Folge. Bd. IX. Heft I u. II. III u. IV. Bd. X. Heft I u. II.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Magdeburg: Sechster Jahresbericht. Nebst Sitzungsberichten aus dem Jahre 1875. (1876). Abhandlungen. Heft 7.

Von dem Naturwissenschaftlich-medicinischen Verein in Innsbruck: Berichte, VI. Jahrg. 1875. 1. Heft.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Osnabrück: Zweiter Jahresbericht 1872—73. (1875).

Von der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden: Jahresbericht. October 1875. bis Jnni 1876. Dresden 1876.

Von dem Botanischen Verein in Landshut: Fünfter Bericht 1874 bis 1875. Landshut 1876.

Von der Physikalich-medicinischen Societät in Erlangen: Sitzungsberichte, 7. Heft. 1875. 8. Heft. November 1875 bis August 1876. Erlangen 1876.

Von dem Niederrheinischen Verein für öffentliche Gesundheitspflege in Köln: Correspodenzblatt. Bd. IV. No. 10—12. Bd. V. No. 1—3; 4—6.

Von dem Verein für Naturkunde in Zwickau: Jahresbericht. 1875.

Zwickau, 1876. Die Ernst Julius Richter-Stiftung; mineralogisch-geologische Sammlung der Stadt Zwickau; von Dr. H. Mietschl. Zwickau 1875.

Von der Redaction der Entomologischen Nachrichten in Putbus: Entomologischer Kalender auf das Jahr 1876. Entomologische Nachrichten; II. Jahrg. Heft 1 u. 2. 3 u. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 12.

Von dem Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung in Hamburg: Verhandlungen, 1875. Bd. II. Hamburg 1876.

Von der Königl. Ung. Geologischen Anstalt in Budapest: Mittheilungen aus d. Jahrb. d. k. ung. Geol. Gesellsch. Bd. I. II. Bd. III. Heft 1—3. Bd. IV. Heft 1—2.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Bern: Mittheilungen aus dem Jahre 1875. No. 878—905. Bern, 1876.

Von der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften in Bern: Verhandlungen. 58. Jahresversammlung in Andermatt. Jahresbericht 1874—75. Luzern, 1876.

Von der Naturforschenden Gesellschaft Graubündtens in Chur: Jahresbericht. Neue Folge XIX. Jahrg. (1874—75). Chur 1876. Dr. A. Husemann u. C. Killias: Die arsenhaltigen Säuerlinge von Val Sinestra bei Sins (Unter-Engadin).

Von der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen: Bericht über die Thätigkeit während des Vereinsjahres 1874—75. St. Gallen 1876.

Von der Société Vaudoise des sciences naturelles in Lausanne: Bulletin 2. S. Vol. XIV. No. 75. 1876. No. 76. 1876.

Von der Société des sciences naturelles in Neufchâtel: Mémoires Tome IV. (1859). Première Partie. Bulletin Tome X. 3. Cahier (1876).

Von der Société Murithienne in Sion (Valais): Guide du Botaniste sur le Grand-St. Bernard. Par Tissière. 1868. — Bulletins des travaux. I. Fasc. 1868. — Bulletins des travaux. II. Fasc. 1873. III. Fasc. 1874. IV. Fasc. 1875.

Von der Académie royale des sciences in Amsterdam: Verhandlingen, Vijftiende Deel 1875. Verslagen en Mededeelingen, Afd. Natuurkunde. Tweede Reeks, Negende Deel 1876. Jaarboek voor 1874. — Processen-Verbaal 1874—75. Carmina latina.

Von der Redaction des Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde von Donders en Koster in Utrecht: Ondersoekingen. Derde Reeks III. Aflevering II. 1875. IV. Aflevering I. 1876.

Von der Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering van Nijverheid in Harlem: Tijdschrift 1875. III. Reeks. Deel XVI. Stuck V. VI. 1876. Derde Reeks. Deel XVII. Eerste Stuck. Tweede Stuck. Derde Stuck. Vierde Stuck. Vijfde Stuck. Zesde Stuck. Adresse à Sa Majesté le Roi. Programma van de Maatsch. etc. Handelingen der 99. Vergaderingen van het 20. Nijverheids-Congres. Handelingen en

Mededeelingen. 1876. Aflevering 1, 2. Musée Colonial, Notice s. l. collect. du Musée.

Von der Société Hollandaise der sciences in Harlem: Archives Néerlandaises. Tome XI. 1. 2. 3. Livrais. Tome X. 4. 5. Livrais. Programme de la Société 1876. Notice Historique, Liste des Protecteurs, Publications etc. Janv. 1876. Natuurk. Verhandel. 3. Verz. Deel II. No. 5. (H. Hoffmann, Zur Speciesfrage.)

Von der Redaction des Archives du Musée Teyler in Harlem: Archives, Vol. I. Fascicule premier. Vol. IV. Fascicule premier.

Von der Nederlandsche botanische Vereeniging in Nijmegen: Nederlandsch Kruidkundig Archief. Tweede Serie. 2. Deel. 1. Stuck. (1875); 2. Stuck, 1876.

Von der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging in 'S Gravenhage; Tijdschrift, Eerste Deel. Jahrg. 1874. 1. 2. 3. 4.

Von der Academie royale de Belgique à Bruxelles: Bulletin 43. ann. 3. sér. T. XXXVIII. 1874. 44. ann. 2. sér. T. XXXIX. 1874. T. XL. 1875. Annuaire. 1875. 1876. E. Morreu: La théorie des plantes carnivores et irritables. Bruxelles 1875.

Von der Académie royale de médecine de Belgique à Bruxelles: Bulletin. III. Sér. Tome IX. No. 10, 12 et dernier. 1875. Année 1876. III. Sér. Tom. X. No. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. Congrès périodique international des sciences médicales. Procès Verbaux d. séances. Mémoires couronnées et autres mémoires. 8. Tome III. Fascic. IV. V. Sixième et dernier Fascicule. Tome IV. Fasc. I.

Von der Société royale des sciences à Liége: Mémoires, Deux. Série. Tom. V. 1873.

Von der Société Entomologique de Belgique à Bruxelles: Annales Tom. XVIII. 1875. Compte-Rendu. Série II. No. 19—21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31.

Von der Association des Ingénieurs à Liége: Annuaire. Deuxième. Série. Tome V. No. 1, 2. 3. Tome VI. No. 1. 2.

Von der Société des sciences physiques et naturelles à Bordeaux: Mémoires. Tom. I. (2. Série) 2. Cah. 1876. Extrait des procès verbaux des séances (1874—75). 1875/76.

Von der Société Linéenne à Lyon: Annales. Année 1874. Nouv. Série. Tome 21. Lyon 1875.

Von der Société géologique de France à Paris: Bulletin. III. série Tome II. Titel 1873 à 1876. Tome III. Feuill. 32—36 u. F. Décembre 1875. 37—41. G. et H. Feuilles 42—48. 49. Schluss. Tome IV. Feuill. 1—4. A. Feuilles 5—10. B. Fuill. 11—16. C et D. Feuilles 17—20. Feuill. 21—23. Liste des membres au 15. Mai 1876. Ordonnance du roi etc., le 3. avril 1832.

Von der Redaction der Annales des sciences naturelles (Zoologie) à Paris: Annales (47. Année) VI. sér. Tome II. No. 3. à. 6. III. No. 1. 2. à. 4. III .No. 5. 6. IV. 1 à 3.

Von der Société botanique de France à Paris: Bulletin, Tome XXI. Tome XXII. Comptes rendus des séanc. 3. 1875. Tome XXIII. Comptes rendus des séances 2. 1875. XXIII. Compte rendus des séances. 1. 2. 1876. Tome XXIII. Revue bibliogr. A. B. C. D. 1875. E. Liste des membres 1876. Table alphabét. du T. XXI. Tom. XX. Tom. XIX. 1872. Table alphabétique.

Von der Société des sciences de Nancy: Bulletin. Sér. II. Tome I. 6. année 1873. 7. année 1874. 8. année 1875. 9. année 1876. Mémoires. Tome XIX. (Deux. Série. Tome IX). Paris 1875.

Von der Société géologique du Nord à Lille: Annales 1870—1874. 1874—1875. Mémoire I. Lille 1876.

Von der Società dei Naturalisti in Modena: Annuario. Ser. II. Ann. IX. Fasc. terzo e quarto. 1875. Ann. X. Fasc. primo 1876. Catalogo della Biblioteca. Punctata prima 1875. Annuario Anno VI. 1872.

Von dem R. Istituto Lombardo in Milano (Mailand): Rendiconti Ser. II. Vol. VIII. Fasc. I—XX. Vol. VII. Fasc. XVII—XX. Memorie etc. Vol. XIII. IV. della Serie III. Fasc. II.

Von dem R. IstitutoVeneto di Science, Lettere ed Arti in Venezia: Atti; Serie V. Tomo I. Dispensa VIII, IX, X. Toma II. Dispensa I—VII.

Von dem R. Comitato geologico d'Italia in Rom: Bulletins 1875. No. 11 u. 12. 1876. No. 1 u. 2., 3 u. 4., 5 u. 6., 7. u. 8., 9 u. 10.

Von der Società Toscana di scienze naturali in Pisa: Atti Vol. I. fasc. 3. Atti, Vol. II. fasc. 1.

Von der Società Adriatica di scienze naturali in Triest. Bollettino, No. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 1875. Bollettino, 1876. No. 1. 2.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Dorpat: Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. 2 Serie. Bd. V. Dorpat 1875. Sitzungsberichte. IV. Bd. 1. Heft. 1875. (Dorpat 1876).

Von der Universitätsbibliothek zu Dorpat: Verzeichniss der Vorlesungen 1876. Semester I. 1875. Sem. II. Einladung zur Stiftungsfeier der Universität; Festrede von E. Bergmann. Personal. 1876. Semester I. 1875. Semester II. Betrachtungen über das Leitbündel- und Grundgewebe v. E. Russow. Ueber die Perioden der Elliptischen Integrale 1. u. 2. Gattung v. H. Bruns. Ueber die Wirksamkeit klar filtrirter faulender Flüssigkeiten v. F. Veh. Pathologisch-anatomische und experimentelle Studien über die Hypertrophie des Herzens v. J. Zielonko. Zur physiologischen Wirkung der Bluttransfusion v. A. Jakowicki. Ueber die Bildung der Haare v. J. Feiertag. Beiträge zur Kenntniss der giftigen Wirkung des Wasserschirlings (Cicuta virosa) v. A. Wikszemski. Beiträge zur Chemie der Eichen-, Weiden- und Ulmenrinde v. E. Johanson. Beiträge zur Kenntniss der Anatomie und Physiologie der Herznerven und zur physiologischen Wirkung des Curare v. H. Nussbaum. Beiträge zur Pharmacologie und Toxicologie der Jodpräparate v. Fried. Berg. Ueber Keratosis circumscripta multiplex

v. Arth. Bätge. Ueber das Verhalten von Bacterien zu einigen Antisepticis v. Leonid Bucholtz. Ein Beitrag zur pharmacognostischen und chemischen Kenntniss des Cacaos v. Piers Trojanowsky. Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der causalen Momente putrider Intoxication v. Ernst Anders. Zur Diagnostik und Casuistik der epikranieller Dermoïdcysten v. Edward Rathlef. Anatomische Untersuchungen über die Schweisssdrüsen des Menschen v. Ernst Hörschelmann, Die Lungen-Lymphgefässe der Rana temporaria v. Theodor Hoffmann.

Von der Finnländischen medicinischen Gesellschaft in Helsingfors: Finska Läkaresällskapets Handlingar 1874. No. 3. 4. 1875. No. 1. 1875. No. 2. 3. 4. 1876. No. 1. 2.

Von der Société des sciences de Finlande. Societas scientiarum Fennica in Helsingfors: Notiser ur Sällskapets pro Fauna et Flora Fennica Förh. Fiortonde Haeftet. 1875. Acta Societatis Scientiarum Fennicae. Tomus X. (1875). Öfversigt af Finska Vetenskaps. Societetens Förhandlingar XVII. 1874—1875. Observations météorologiques. Année 1873. Bidrag till Kännedom af Finlands natur och folk. Tjugondefjerde. Häftet.

Von der Kaiserlichen naturforschenden Gesellschaft in Moskau: Bulletin Année 1875. No. 2, 3, 4. 1876. No. 1.

Von der Académie impériale des sciences in St. Petersburg: Tableau générale I. part. 1872. Bulletin de l'Académie. Tome XX. No. 3, 4. Tome XXI. No. 1, 2, 3, 4. Tome XXI. No. 5 et dernier. XXII. No. 1 (Feuilles 1. 13). No. 2 (Feuilles 14—20).

Von der Königlichen Universität in Christiania: Jakob Worm Müller: Transfusion und Plethora Universitätsprogramm f. d. 1. Halbjahr 1872. — H. Siebke: Enumeratio Insect. Norvegic. Fasc. I. II. Th. Kjerulf: Om Skuringsmaerker etc. II. Sparagmitfjeldet. Christiania 1873. G. O. Sars. On some remarkable Forms etc. II. Brisinga. Christiania 1875. Det K. Norske Frederiks Universitets Aarsberetning f. Aaret 1874. med Bilage. Nyt Magazin, 19. Binds 3. og 4. Hefte; 20. Binds. 1 og 4. Hefte; 21. Bind. 1. og 2. Hefte. R. Collet: Norges Viske. — A. Blytt: Norges Flora, 2. Deel, 1 u. 2. Heft. Forhandlingar. 1872—1873. (1. u. 2. Heft).

Von der Kongl. Svenska Vetenskaps Akademien in Stockholm: Meteorologische Jakttagelser etc. 1870, 1871, 1872, 1873. Handlingar. Bd. IX. 1870. 2. Bd. X. 1871. Bd. XI. 1872. Bd. XII. 1873. Bihang. Bd. I. 1 et 2. Bd. II. 1 et 2. Bd. III. 1. Öfversigt H. Sv. Vetensk. Ak. Förh. 28, 29, 30, 31. (1871—1874). 32. 1875. K. Hamilton: Minnesteckning öfver J. A. v. Hartmannsdorf. L. De Geer: Minnesteckning öfver H. Järta. Lefnadsteckningar. H. 3. Atlas zu S. Lovén: Etudes sur les Echinoïdes.

Von der Königl. Norwegischen Wissenschaftsgesellschaft in Throndjem: Skrifter, Syvende Bind. V. Allelositismus, af J. M. Norman; VI

Geologiske. Undersögelser inden Tromsö Amt. IV. af K. Pettersen. Skrifter, Ottende Bind. 1. et 2. Heft. Aarsberetning for 1874. Throndhjem 1875.

Von der University Biological Association in Dublin: Proceedings, Vol. I. No. 1. Session 1874.

Von der Botanical Society in Edinburgh: Transactions and Proceedings. Vol. XII. Pt. I. Pt. II. Royal Botanic Garden of Edinburgh. Report for 1873 u. 1874. Report for 1875.

Von der Linnean Society in London: Transactions Second Series. Zoology. Vol. I. Part II, III. Botany Vol. I. Part II, III. General Index to the Transactions. Vols. XXVI—XXX. The Journal. Botany Vol. XV. No. 81—84. Zoology. Vol. XII. No. 60—63. Proceedings of the Session 1874—75. Additions to the Library. June 1874—75.

Von der Nature. A weekly illustrated Journal of Science in London: Nature; Vol. 13. No. 323—325. 326. 327. 329. 330. 331. 332. 333. 335—340; 341—344; 345—353. Nature Vol. 14. No. 354—362. 365. Nature Vol. 15. No. 366. (367). 368. 369.

Von der Royal Society of Edinburgh in Edinburgh: Transactions. Vol. XXVII. Part III. Session 1874—75. Proceedings Session 1874 bis 1875.

Von der American Academy of Arts and Sciences in (Boston.) Mass.: Cambridge: Proceedings. New Series Vol. II. Whole Ser. Vol. X. (1874—1875). 1875. Memoirs, New Series Vol. IX. Part II. 1873. Proceedings, New Serie Vol. III. Whole Serie. Vol. XI. (1875—76). 1876.

Von der Boston Society of Natural History in Boston, Mass.: Memoirs Vol. II. Part IV. No, II, III, IV. Proceedings. Vol. XVII. Part III. IV. Vol. XVIII. Part I, II. Annual Report for the fiscal year sedest June 30. 1875. Occasional Papers. II. N. M. Hentz. The Spiders of the Un. States.

Von dem Museum of Comparative Zoology in Cambridge, Mass.: Annual report for 1875. (1876). Annual report for 1874. (1875). Illustrated Catalogue. No. VIII. II. 1875. Memoirs. Vol. II. No. 9. Bulletin Vol. III. No. 11—16.

Von der American Association for the advancement of Science in Cambridge (Salem): Memoirs. I. Salem 1875.

Von der Ohio State Board of Agriculture Columbus, Ohio: 29. Jahresbericht 1874. (1875).

Von dem American Journal of Science and Arts in New Haven: American Journal Vol. X. No. 60. Supplementary December Number Vol. XI. No. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. Vol. XII. No. 68. 69. 70. 71.

Von der American Philosophical Society in Philadelphia: Proceedings, Vol. XIV. No. 94. 1875. No. 15 June to December 1876.

Von der Akademy of Natural Sciences in Philadelphia: Proceedings 1875. Part I, II, III.

Von der Peabody Academy of Science in Salem, Mass.: The American Naturalist. Vol. V. No. 3. (auf Recl.) Vol. VII. No. 12. Vol. VIII. No. 2—12. Vol. IX. No. 2—12. Memoirs. Vol. I. No. IV. Sixth annual report of the trustees 1873. Check List of the Ferns of North-America. Salem 1873.

Von dem Essex Institute in Salem, Mass.: Catalogue of Paintings etc. exh. b. the Essex Institute. 1875.

Von der Californian Academy of Natural Sciences in San Francisco, Cal.: Proceedings. Vol. V. Part III. 1874.

Von der Academy of Sciences in St. Louis: Transactions: Vol. III No. 3. St. Louis, 1876.

Von der Smithsonian Institution in Washington: Annual report, for the year 1874. (1875).

Von der Orleans County Society of Natural Sciences Newport, Orleans Co. Vermont. Archives of Science. Vol. I. No. VIII. IX.

Von der Office U. S. Geological Survey of the Territories in Washington: Annual Report for the year 1874. Washington 1876. Report, Vol. II. Cretaceous Vertebrata. E. D. Cope 1875.

Von der Connecticut Acdemy of Sciences in New-Haven: Transactions Vol. III. Part 1.

---

b. An Geschenken erhielt die Bibliothek

von den Herren:

M. J. Löhr: Gefäss-Cryptogamen der Flora von Deutschland und angrenzender Länder, von der Ost- und Nordsee bis zur Adria und zum Mittelmeere. Von Dr. M. J. Löhr. (Separatabdruck.)

v. Dechen: Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes geographischem Verlag. 21 Bd. 1875. — Ergänzungshefte 39, 40, 41, 42, 43 bis 47. — 22 Bd. 1876.

von der Marck: Die älteste Urkunde der Papierfabrikation in der Natur entdeckt nebst Vorschlägen zu neuen Papierstoffen, von G. A. Senger, Prediger zu Reck. 1799.

Leo Graeff: Bad Oeynhausen (Rehme) in Westfalen. Von Berg-Assessor Freytag. 1876.

v. Dechen: Zwei neue Ostracoden und eine Blattina aus der Steinkohlenformation von Saarbrücken. Von Fr. Goldenberg.
Zur Kenntniss der fosilen Insekten in der Steinkohlenformation. Von Fr. Goldenberg.

Demselben: Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, herausgegeben von Schönfeld und Winnecke. X. Jahrg. 4. Heft 1875. IX. Jahrg. 1. bis 4. Heft 1876.

Ubaghs: La Chelonia Hoffmanni, Gray, de la craie superieur de Maestricht, par Cas. Ubaghs.

G. Dewalque: Notes sur le Dépôt Scaldisien des environs d'Herenthals, par G. Dewalque. 1876.

Demselben: Complement du Mémoire couronné de M. M. de la Vallée-Poussin et Renevel snr les roches plutoniennes de la Belgique. Rapport de M. Dewalque.

Demselben: Sur l'étage devonien des psammites du Condroz en Condroz, par M. M. Mourlon! Rapport par M. E. Dewalque.

Demselben: Jugement du concours annuel. Rapport de M. G. Dewalque.

Kawall: Zur Biologie der Schwalben. Von H. Kawall.

Demselben: Organische Einschlüsse im Bergkrystall. Von H. Kawall.

v. Dechen: Beobachtungen über die Temperatur im Innern der Erde, angestellt auf verschiedenen Bergwerken im Preuss. Staate. Von Ober-Berghauptmann Gerhard.

Osk. Böttger: Bemerkungen über einige Reptilien von Griechenland und von der Insel Chios.

Félix Plateau: Les voyages des Naturalistes Belges. 1876. Par Fél. Plateau.

Demselben: Note sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestiv chez les Phalangides. Par Fél. Plateau. 1876.

Ubaghs: Analyse du compte-rendu de la 6. Session du Congrès international d'Anthropologie et d'Archeologie préhistoriques par C. Ubaghs. 1874.

Wilms: Jahresbericht der botanischen Section des Westfälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst pro 1875. Von Dr. Wilms. 1876.

Schondorff: Koksausbeute und Backfähigkeit der Steinkohlen des Saarbeckens. Von Dr. A. Schondorff.

Félix Plateau: Recherches sur les Phénomènes de la Digestion et sur la structure de l'appareil digestiv chez les Myriapodes de Belgique. Par F. Plateau. 1876.

Demselben: Note sur les Phénomènes de la digestion chez la Blatte americaine (Periplaneta americana L.) Par Fél. Plateau. 1876.

Th. Geyler: Ueber fossile Pflanzen aus den obertertiären Ablagerungen Siciliens. Von Dr. H. Th. Geyler. 1876.

Agostino Todaro: Fourcroya elegans Tod.

Durch Ankauf:

Cotteau, Catalogue méthodique des Échinides de l'étage néocomien de L'Yonne. Auxerre 1851.

Cotteau, Considérations stratigraphiques et paléontologiques sur les Échinides de l'étage néocomien de l'Yonne. 1863.

George Cumberland, Reliquiae conservatae (Encrinites). Bristol 1826.

Dujardin et Hupé. Histoire naturelle des Zoophites Echinodermes. Paris 1862.

Pávay. Die fossilen Seeigel des Ofener Mergels. Budapest 1874.

Bulletin de la Société géologique de France. 2. Ser. Tom. 27. Feuil. 31—44. 1869—70. — Tom. 29. Feuil. 1—3. 4—8. 1871—72.

E. Deslongchamps, Études critiques sur des Brachiopodes nouveaux ou peu connus 1. 2. 3. Fascicules. 1862—1863.

Das Museum des Vereins erhielt folgende Geschenke:

von den Herren:

Pfarrer Schneegans in Münster a. Stein; 2 in Phosphorit umgewandelte Säugethierknochen und Ostrea callifera vom Welschberge bei Waldböckelheim.

der Rhein. Eisenbahn-Direction (durch Herrn Baumeister Fischer): Fossile Knochen, Schädel und Zähne, namentlich von Elephas und Rhinoceros von Wellen a. d. Mosel bei Trier, aus dem jüngeren Diluvium.

Abtheilungs-Baumeister Klein in Trier: Kameelschädel beim Brückenbau von Pfalzel gefunden.

Landgerichtsrath von Hagens in Düsseldorf: Eine Sammlung einheimischer gesellig lebender Bienen und Wespen.

Oberförster Melsheimer in Linz: 3 Vogelbälge (Anas boschas, Podiceps minor und Corvus monedula).

v. Dechen: 44 Insektenreste aus der Steinkohlenformation Saarbrückens. Dieselben stammen aus der Sammlung des Herrn Dr. Goldenberg und sind eine höchst werthvolle Erwerbung des Vereinsmuseums, wofür dem Geschenkgeber der grösste Dank der Mitglieder gebührt.

Graf de Looz in Lüttich: Eine Sammlung Pflanzenversteinerungen aus dem Unter-Eocän von Gelinden in Belgien.

Landesgeologe Grebe in Trier: 5 Stück Pflanzenreste (darunter Odontopteris obtusa) aus den Cuseler Schichten von Diedelkopf und Oberalben.

Ober-Bergrath Müller in Halle a. d. S.: 8 Stück Dachschieferplatten mit Faserkalk von Wildungen.

Markscheider Holler in Königswinter: 18 Stück Eisen- und Kupfererze aus dem Lahn- und Rheingebiete.

Ingenieur E. Venator in Aachen: 8 Stück Strontianit von Drensteinfurt.

Ober-Bergrath Fabricius in Bonn: 1 Stück Manganspath von Grube Langenau bei Elz nächst Limburg a. d. Lahn.

Grubendirector Zachariae in Bleialf: 6 Stück Bleiglanz von Bleialf.

Markscheider Bonnemann in Gelsenkirchen: 4 Cephalopoden aus der Kreide von Grube Dahlbusch.

Bergmeister Ulrich in Diez: Eine Anzahl Knochen und Zähne, letztere insbesondere vom Rhinoceros, von Thalheimer Kapelle bei Wetzlar.

Dr. Bertkau: 32 Kasten einheimischer Insecten: Coleopteren 8, Hymenopteren 2, Neuropteren 1, Orthopteren 4, Lepidopteren 12, Dipteren 1, Hemipteren 3, Spinnen 1.

— 1 Nest von Polistes gallica.

— 1 Nest von Megachile sp.

Apotheker Hölzer in Daun: 1 Nest von Vespa germanica.

Angekauft wurde:

Ein Skelett von Myoxus Nitela Schreb.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mittheilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Sitzungsberichte

der

niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn.

Bericht über den Zustand der Gesellschaft während des Jahres 1875.

---

1. Chemische Section.

Bei Beginn des Jahres zählte die Section 31 ordentliche Mitglieder. Neu aufgenommen wurden 4, nämlich die Herren: Dr. W. Claisen, Dr. Richard Anschütz, Dr. H. Klinger und Aug. Bernthsen, sämmtlich Assistenten am chemischen Institut.

Andrerseits verlor die Sektion zunächst ein Mitglied durch den Tod, den von uns Allen tief betrauerten Ober-Bergrath R. Bluhme; ferner 7 Mitglieder durch Verzug von Bonn:

Prof. v. Lassaulx nach Breslau,
Prof. Zincke nach Marburg,
Prof. v. Richter nach Breslau,
Dr. Rinne nach Ruhrort,
Dr. Forst nach Mailand,
Dr. Paul Marquart nach Bochum,
Dr. Tommasi nach Paris

und endlich 1 Mitglied, Dr. von Mosengeil, welches zur medicinischen Section übertrat. Gegen Ende des Jahres hatte die chemische Section demnach 26 Mitglieder, von welchen 4 nicht in Bonn wohnhaft waren, aber auf ihren Wunsch und weil sie die Jahresbeiträge zu bezahlen fortfuhren, in der Liste der ordentlichen Mitglieder weiter geführt wurden.

In den Sitzungen der Section wurde fast ausschliesslich über Untersuchungen berichtet, die im chemischen Institut ausgeführt

worden waren. Herr Dr. Wallach brachte 6 Mittheilungen, die theils von eigenen Versuchen handelten, theils von solchen, die er in Gemeinschaft mit den Herren Hoffmann, Claisen und Heymer ausgeführt hatte. Prof. Zincke hielt 3 Vorträge, in welchen er über seine und die in Gemeinschaft mit den Herren Wehnen und Forst ausgeführten Untersuchungen berichtete. Die Herren Dr. Klinger, Dr. Claisen, Aug. Bernthsen, Prof. von Richter und Prof. Kekulé hielten je einen Vortrag; ebenso der als Gast anwesende Herr C. Wachendorff jun. Auch von den drei Mittheilungen des Herrn Siegfried Stein handelten zwei von Versuchen, die der Vortragende im chem. Institut ausgeführt hatte. Weiter brachte Herr Dr. Kreusler eine Mittheilung und es kam endlich eine schriftlich eingesandte Mittheilung des Herrn Prof. vom Rath zur Verlesung.

Die Betheiligung an den Sitzungen der Section, die schon in den letzten Jahren vielfach sehr schwach gewesen war, wurde im Laufe dieses Jahres und namentlich gegen Ende desselben eine sehr geringe, und die von vielen Sectionsmitgliedern getheilte Ansicht fand endlich ihren Ausdruck in dem in der Novembersitzung von Herrn Dr. Wallach gestellten Antrag: »Es möge die chemische Section der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn als solche sich auflösen, um sich mit der physikalischen Section derselben Gesellschaft zu verschmelzen.« Als Hauptmotive für diesen Antrag wurde einerseits die geringe Betheiligung an den Sitzungen im Allgemeinen geltend gemacht, andrerseits insbesondere der Umstand hervorgehoben, dass grade diejenigen Mitglieder, welche sich regelmässig und thätig an den Verhandlungen der Section betheiligten, auch durch sonstiges häufiges Zusammentreffen fast täglich Gelegenheit zu wissenschaftlichem Verkehr fänden, es mithin für sie ohne Vortheil erscheinen müsse, noch eigens zu diesem Zweck an drittem Ort Sitzungen anzuberaumen. Ein Vortheil würde aber gewonnen werden, wenn die Mitglieder der chemischen Section in die Sitzungen der physikalischen Section regelmässig und auch activ ihre Theilnahme übertrügen, denn dadurch würde ein nützlicher Austausch verschiedener Disciplinen in's Leben gerufen, und der Mangel an Vielseitigkeit, welcher die dermalige chemische Section am Prosperiren hindere, beseitigt werden.«

Da die December-Sitzung, in welcher über diesen Antrag Beschluss gefasst werden sollte, wiederum nur ausnehmend schwach besucht war, glaubten die Anwesenden keine für die übrigen Sections-Mitglieder bindenden Beschlüsse fassen zu können, begnügten sich vielmehr mit der Erklärung, dass sie ihrerseits aus der chem. Section austreten würden.

2. Physikalische Section.

Wir haben diesmal dreier Mitglieder zu erwähnen, die uns im abgelaufenen Jahre durch den Tod entrissen worden sind, und deren Verlust wir schmerzlich beklagen. Geheimerath Argelander war bereits vor dem Jahr 1839 Mitglied geworden, denn in diesem Jahre, bis wohin die Acten der Gesellschaft zurückreichen, und in welchem sie aus lethargischem Zustande neu erwachte, finden wir ihn als Secretär der naturwissenschaftlichen Section. Wie lange er diese Stellung ausgefüllt hat, ist nicht aus den Acten ersichtlich; am 4. Januar 1845 ist jedoch Dr. Heine als Secretair genannt. Ein wie eifriges Mitglied Argelander war, und wie häufig er die Gesellschaft durch seine Vorträge erfreut und belehrt hat, wird allen älteren Mitgliedern in lieber Erinnerung sein. Leider enthielt er sich in den letzteren Jahren wegen zunehmender Harthörigkeit der Theilnahme an den Sitzungen. Viele von uns betrauern in ihm einen aufrichtigen lieben Freund. — Aimé Henry war Mitglied seit dem Jahre 1845, also volle 30 Jahre. Er zeigte immer ein grosses Interesse für die Gesellschaft und war ein fleissiger Besucher der Sitzungen. — Professor Ritter trat am 7. Juli 1858 als Mitglied in die Gesellschaft ein, besuchte die Sitzungen häufig und gern, bis ihn in den letzten Jahren seine Krankheit daran hinderte. Wir behalten diese drei Freunde in ehrenvollem Andenken.

Zwei Mitglieder, Herr Rentner Maywald und Herr Dr. Pitschke, haben ihren Austritt angezeigt. So ist die Zahl der Mitglieder der physikalischen Section, die am 4. Januar 1875 60 betrug, auf 55 herabgesunken.

Dagegen wurden als ordentliche Mitglieder aufgenommen: 1. Herr Director Dünkelberg am 1. März, 2. Herr Ingenieur Gieseler am 8. März, 3. Herr Rentner Wenté am 8. März, 4. Herr Rentner v. Griesheim am 14. Juni. Wieder in die Reihe der ordentlichen Mitglieder zurückgetreten ist Herr Professor Schönfeld von Mannheim, der nach Bonn gezogen; und Herr Wirklicher Geheimerath Camphausen Exc. in Cöln. — Ferner traten am 1. Januar 1876 aus der chemischen Section in die physikalische über die Herren Dr. Marquart, Geh.-Rath Kekulé, Rentner Th. Wachendorff, Dr. Wallach, Dr. Klinger, Dr. Anschütz, Dr. Claisen, Bernthsen, Dr. Böttinger und Siegfried Stein. — Demnach beträgt die Anzahl der Mitglieder der physikalischen Section heute 71.

Zu auswärtigen Mitgliedern hat die Section gewählt: 1. Herrn Telegraphen-Director Richter in Cöln am 1. März 1875, 2. Herrn Gustav Seligmann in Coblenz am 13. December 1875.

Sowohl die statutenmässigen neun allgemeinen Sitzungen, wie die fünf Sitzungen der physikalischen Section wurden regelmässig

gehalten, und waren reichlich mit Vorträgen versehen. An den 46 Vorträgen der allgemeinen Sitzungen betheiligten sich die folgenden 22 Mitglieder: Herr vom Rath mit 6, Troschel 5, Schaaffhausen und Mohr 4, Mohnike 3, Borggreve, Busch, v. Dechen, v. Lasaulx, Pfeffer, Binz, Gieseler 2, Stein, Andrä, Schlüter, Gurlt, Dünkelberg, Bluhme, Geisler, Becker, Clausius und Köster einmal. — Von den 19 Vorträgen in den Sitzungen der Section hielten die Herren vom Rath und Gurlt je 4, v. Dechen 3, Bertkau 2, und Pfeffer, Borggreve, Gieseler, Fabricius, Troschel und Seligmann je 1. Ueber den Gegenstand der Vorträge geben die gedruckten Sitzungsberichte Auskunft.

In der letzten Sitzung des vorigen Jahres wurde der bisherige Vorstand auch für das Jahr 1876 wiedergewählt, nämlich Professor Troschel als Director, Professor Andrä als Secretair.

3. Medicinische Section.

Die Section hielt im Jahre 1875 ausser den bisher üblichen 5 Sitzungen noch 3 ordentliche und eine ausserordentliche unter dem Präsidium des Prof. Binz. Es hielten Vorträge:

19 Januar. Prof. Köster über Aneurysma.
Dr. Walb Tuberculose der Conjunctiva.
Prof. Doutrelepont Speichelsteine.
Dr. v. Mosengeil Krankensessel.
Dr. Madelung T-Fracturen der Gelenke.
Geh.-Rath Busch Nasenbeincystoid.
Prof. Binz Harley's Schrift über Coniin.

23. Februar. S. Stein Schulzimmerventilation.
Geh.-Rath Busch Hauttransplantation.
Prof. Zuntz Pneumatische Therapie.
Dr. v. Mosengeil Wundbehandlung mit Salicylsäure.
Prof. Binz Eigenschaften der Salicylsäure.
Geh.-Rath Busch Luxatio penis.
Prof. Binz Tomaselli über Chinin.

15. März. Dr. Freusberg Funktionen des Rückenmarks.
Prof. Zuntz Arsenvergiftung durch einen Lampenschirm.
Dr. Köster Membrana muscularis der Gefässstämme.
S. Stein Jute als Verbandmittel.
Dr. v. Mosengeil Lähmung als Folge eines Falles auf den Rücken.

24. Mai. Dr. Freusberg Fortsetzung des vorigen Vortrags.
S. Stein legt präparirte Jute vor.

Prof. Mohr Medicinische Ausdrücke bei Homer.
Dr. Bayer Nadel in einer weiblichen Harnblase.
Dr. Fleischhauer Micrococcuspräparate.
21. Juni. Prof. Köster Chronische Entzündung.
Dr. v. Mosengeil Katheterismus der männlichen Harnröhre.
19. Juli. Major Vogel Wirkung der Schusswaffen.
S. Stein Quelle zu Birresborn.
Dr. Kuhlmann Diphteritis.
Prof. Doutrelepont Lithotomie.
Dr. Walb Luxation des Nervus ulnarius.
Dr. Köster Referat über Wahlberg, Entzündungen.
26. Juli. Dr. Dieffenbach Künstliche Nase.
Major Vogel Fortsetzung über Schusswaffen,
Geh.-Rath Busch Erwiderung auf Major Vogel's Vorträge.
15. November. Prof. Doutrelepont Aspiration bei Brucheinklemmungen.
Dr. Nussbaum Hernia adiposa.
Dr. v. Mosengeil Mechanische Behandlung bei Lungenleiden.
20. December. Geh.-Rath Busch Behandlung des Kropfes.
Prof. Köster Atherom der Arterien.
Dr. v. Mosengeil Behandlung von Gelenkleiden mit elastischem Zug.
Prof. Doutrelepont Luxation der Hüfte.

Vereinsangelegenheiten:

15. November Vorstandswahl. Vorsitzender pro 1876 Prof. Köster. Secretär Dr. Leo, Rendant Dr. Zartmann. Beschluss, dass 1876 acht ordentliche Sitzungen Statt finden sollen.

20. December. Die Einladungen zu den Sitzungen sollen durch Karten und Zeitungsinserate, nicht mehr durch Circular bewirkt werden. Beabsichtigte Vorträge sollen drei Tage vor der Versammlung dem Vorsitzenden angezeigt werden.

Die Zahl der ordentlichen Mitglieder betrug Ende 1874	41
Es traten im Jahre 1875 hinzu die Herren Dr. v. Mosengeil aus der chemischen Section. Dr. Dittmar, Dr. Freusberg, Dr. Hurm, Geh.-Rath Leydig, Dr. Nussbaum, Dr. Brockhaus, Dr. Peitzsch	8
Summa	49
Abgang: Durch Tod: Geh.-San.-Rath Dr. Wolff. Durch Wegzug: Dr. Oscar Hertwig	2
Ende 1875 Bestand	47

Allgemeine Sitzung am 3. Januar 1876.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend: 25 Mitglieder.

Prof. Troschel theilte nach der Erstattung des Jahresberichtes mit, dass er von dem Herrn Grafen Sao di Mamede den grossen Blüthenstand einer Palme zum Geschenk erhalten, der in seiner Villa in Brasilien zur Reife gelangt war.

Dr. Vöchting spricht hierauf unter Vorzeigung von Früchten über die von ihm angestellte Untersuchung dieses Palmenfruchtstandes. Nach einer genauen Analyse lässt sich feststellen, dass der Träger dieses in der That selten schönen und in solcher Vollendung wahrscheinlich noch nie nach Europa gelangten Fruchtstandes der Gattung *Raphia* angehört. Diese weist bis jetzt drei Arten auf, zwei, *R. vinifera* und *R. Ruffia* in Afrika, und die vorliegende *R. taedigera* in Südamerika. Diese bewohnt hier fast ausschliesslich die feuchten Niederungen des unteren Laufes des Amazonenstromes, von wo aus sie wahrscheinlich als Seltenheit in die Gärten des südlichen Brasiliens übertragen worden ist. Die Pflanze gehört zu den stattlichsten Vertretern des am Amazonenstrome so reich vertretenen Palmengeschlechts. Ihr Stamm wird nicht sehr hoch, dagegen erlangen die Blätter, welche derselbe an seiner Spitze trägt, eine wahrhaft riesenhafte Entwicklung. Nach den Berichten des englischen Reisenden Wallace werden sie bis gegen 50 Fuss lang und von einer Fiederspitze bis zur entgegengesetzten 15—20 Fuss breit. Sie stehen fast senkrecht aufwärts und bilden eine herrliche Krone auf dem kurzen Stamm. Der Fruchtstand hat eine Länge von etwas über 8 und in seinem unteren Theil einen Durchmesser von etwa 1 Fuss. Die Axe ist dicht mit grossen schuppenartigen Deckblättern besetzt, aus deren Achseln vielverzweigte Aeste entspringen. Die Zweige dieser Aeste sind zweizeilig dicht mit Blüthen besetzt, und zwar unten vorwiegend mit weiblichen, oben mit männlichen. Die einzelne Frucht hat die Grösse eines Hühnereies, ist einfächerig und zeigt in ausgeprägter Weise den der ganzen Gruppe, zu welcher unsere Art gehört, eigenen Charakter der von der Spitze nach der Basis gekehrten Schuppen, ein Umstand, durch welchen sie das Ansehen eines umgekehrten Tannenzapfens erhält.

Dr. Vöchting berichtet sodann unter Vorzeigung zahlreicher Abbildungen über eine Reihe physiologischer Untersuchungen, die ihn seit geraumer Zeit beschäftigen. Dieselben betreffen die Einflüsse innerer und äusserer Ursachen auf die Entstehung von Neubildungen an Pflanzentheilen. Der Vortragende ging im Anschluss an schon vorhandene Beobachtungen ursprünglich

von der Vorstellung aus, dass die in ihrer Wirkung besonders auf wachsende Pflanzentheile schon vielfach untersuchten äusseren Kräfte, das Licht und die Schwere, auch auf das Entstehen von Neubildungen einen ganz bestimmten Einfluss haben würden. Diese Vermuthung bestätigte sich vollkommen, zugleich aber stellte sich heraus, dass in besonderer Weise gewisse innere Einflüsse betheiligt sind, Einflüsse welche, wie die genauere Betrachtung ergiebt, jedem Pflanzentheile eine seiner wesentlichsten Eigenschaften verleihen.

Da die ausführliche Darstellung seiner Untersuchungen sich noch einige Zeit hinziehen dürfte, so ersehien es dem Vortragenden zweckmässig, aus der ziemlich beträchtlichen Reihe von Experimenten und den sich daran knüpfenden Folgerungen einige der wichtigeren in Form einer kurzen vorläufigen Mittheilung zu veröffentlichen.

Es wurde oben das Wort »Neubildung« gebraucht, und dies bedarf zunächst einer genaueren Erklärung. Unter Neubildungen werden hier in einer über den eigentlichen Sinn des Wortes hinausgehenden Fassung nicht nur die Theile, welche zu einer gegebenen Zeit wirklich neu angelegt werden, sondern auch diejenigen verstanden, welche schon vor jener Zeit gebildet wurden, aber nach der Anlage in Ruhezustand übergingen. Zu den ersteren gehören z. B. die Adventiv-Wurzeln, welche an abgeschnittenen Zweigstücken erzeugt werden, zu den letzteren die an diesen vorhandenen nicht in Wachsthum begriffenen Augen. — Ursprünglich war die Untersuchung bloss auf die Ursachen gerichtet, welche bei der Entstehung jener Wurzeln in Frage kommen, allein es stellte sich schon bei den ersten Vorversuchen heraus, dass an einem abgeschnittenen Zweigstücke die vorhandenen Augen zu den Wurzeln, welche neu angelegt werden, in einer innigen Beziehung stehen, und dass beide nicht getrennt behandelt werden dürfen.

Um bestimmte Bezeichnungen zu haben, soll derjenige Theil eines Stammes oder Zweiges, oder eines Stamm- oder Zweigstückes, welcher an der Mutterpflanze von der Wurzel abgewandt ist, seine Spitze, der entgegengesetzte, welcher der Wurzel zugekehrt ist, seine Basis genannt worden. Ist die Lage eines Sprosses vertical, so wird sie als »aufrecht« oder »normal« bezeichnet, wenn die Spitze nach oben gerichtet ist, als »verkehrt« oder »invers« dagegen, wenn die Basis nach oben, die Spitze nach unten sieht. Bei horizontaler Lage der Zweige gelten die Bezeichnungen »oben« und »unten« in der üblichen Bedeutung dieser Wörter.

Die an einem Pflanzentheil auftretenden Neubildungen sind aufzufassen als das Resultat einer Summe von wirkenden Kräften. Diese sind theils äussere, theils innere. Es liegt nicht im Bereich dieser kurzen Mittheilung, auf die nähere Erörterung der Begriffe, welche man mit dem Bezeichnungen äussere und innere Kräfte verbindet, einzugehen; der Vortragende verspart sich dies für seine aus-

führliche Darstellung und verweist auf die vortrefflichen Auseinandersetzungen, welche Sachs[1]) gegeben hat.

Der hervorragendste Einfluss, welcher sich bei der Production von Neubildungen geltend macht, ist ein innerer, und dieser soll zunächst näher erörtert werden. Zu einem Theile der einschlagenden Versuche wurden gewöhnliche Hafengläser von etwa 16 Cent. Breite und 25—40 Cent. Höhe benutzt. Der Boden dieser Gläser wurde mit einer Wasserschicht von 1—3 Centm. Höhe, und die Wände derselben mit Fliesspapier ganz oder in breiten Längsstreifen soweit bedeckt, dass das Papier in die Wasserschicht auf dem Boden hinabragte. Durch Capillarwirkung erhielt sich nun die ganze Wand feucht, und es wurde, nachdem das Glas mit einer Scheibe bedeckt war, auf diese Weise erreicht, dass, wenigstens soweit es zu dem gegenwärtigen Zwecke als nothwendig erschien, der ganze Raum des Glases gleichmässig mit Wasserdampf erfüllt war.

In derart hergerichteten Gläsern wurden Weidenzweige[2]), die eben dem Mutterstamme entnommen, und mit gleichaltrigen Augen besetzt waren, in vertical-aufrechter und inverser Lage aufgehängt. Es zeigte sich nun, dass fast ausnahmslos die Zweige an ihren Basen Wurzeln erzeugen, während an den Spitzen Augen auswachsen. Beide Processe laufen parallel, und sind, wie schon erwähnt, gemeinschaftlich zu behandeln. Mag die Lage des Zweiges oder Zweigstückes aufrecht oder verkehrt, mag das Zweigstück lang oder kurz sein, stets verhalten sich Spitze und Basis in der entgegengesetzten Art: jene bildet die Triebe, diese die Wurzeln. In dieser Thatsache offenbart sich eine der wichtigsten Eigenthümlichkeiten des Pflanzensprosses. Wie der Magnet einen Süd- und Nordpol, so besitzt jeder Pflanzenzweig und jeder Theil desselben eine Spitze und Basis, die sich fast stets in der angedeuteten Weise physiologisch offenbaren. Diese Eigenschaft ist wohl durch die Wirkung äusserer Kräfte zu beeinflussen, sie wird auch manchmal durch innere Einflüsse mehr oder weniger verdeckt, jedoch niemals verschwindet sie gänzlich, sondern stellt in der Mehrzahl der Fälle die weitaus wichtigste Componente in der Summe von Kräften dar, von welcher die Entstehung von Neubildungen an Pflanzentheilen beherrscht wird.

Da ein mit Augen besetzter Zweig, der an seiner Basis Wurzeln gebildet hat, in physiologischer Beziehung eine vollständige Pflanze darstellt, so kann man ihn als eine physiologische Einheit, oder wenn man lieber will, als ein Individuum bezeichnen.

Es stellt sich nun heraus, dass, um derartige Einheiten zu erzeugen, es nicht nothwendig ist, den Zweig vollständig zu durch-

1) Sachs, Lehrbuch der Botanik. IV. Aufl. S. 744.
2) Diese sind besonders geeignet, doch wurden dieselben Versuche auch mit zahlreichen andern Pflanzen angestellt.

schneiden, sondern dass schon ein blosser Ringelschnitt, d. h. das Abheben eines ringförmigen Stückes von Rinde, Weichbast und Cambium bis auf das Holz, genügt. Bringt man einen derartigen Schnitt in der Mitte eines Zweiges an und hängt ihn in einem Glase aufrecht auf, so bildet er an der Basis und über dem Ringelschnitt Wurzeln; an der Spitze und unter dem Ringelschnitt lässt er Augen auswachsen. Ueber dem Ringelschnitt ist eine neue Basis, unter ihm eine neue Spitze gebildet worden; der ganze Zweig ist durch den Schnitt in zwei Individuen zerlegt. Genau dasselbe geschieht, wenn man den mit dem Schnitt versehenen Zweig verkehrt hängt, nur sind dann die Verhältnisse hinsichtlich des Orts der Spitzen und Basen umgekehrt.

Naturgemäss entstand nun die Frage, wie weit sich die Theilung eines Zweiges in der angedeuteten Weise möge treiben lassen. Um diese Frage zu beantworten, wurden Zweige mit drei und mehr Ringelschnitten versehen, und endlich wurden diese so weit genähert, dass jedes Auge von dem über ihm befindlichen Individuum und dem zu diesem gehörenden Auge durch einen schmalen, aber vollständig bis auf das Holz gehenden Ringelschnitt getrennt war. Derartig behandelte Zweige bildeten, in dem Glase aufgehängt, soviel Individuen als Schnitte angebracht waren. Natürlich darf man in diesen Fällen nicht erwarten, dass Wurzeln und Augen beträchtliche Länge erreichen sollen. Dem geringeren Vorrath von Baustoffen entsprechend, der in den kürzeren Stücken vorhanden ist, erreichen sie meistens nur eine geringe Entwicklung, ja in den Fällen, in welchen über jedem Auge ein Ringelschnitt angebracht wurde, durchbrachen die Wurzelanlagen in der Regel nur eben die Rinde, während die Augen nur sehr wenig oder gar nicht auswuchsen.

In den eben genannten Fällen bildet jedes Auge mit dem ihm zugehörenden Internodium eine physiologische Einheit. Nunmehr warf sich die weitere Frage auf: Was wird geschehen, wenn man ein blosses Internodialstück durch zwei Ringelschnitte isolirt, derart, dass es gar kein Auge führt? Werden auch dann noch Wurzeln gebildet, oder hängt deren Entstehung von dem Vorhandensein von Augen ab? Der Versuch wurde angestellt und es ergab sich, dass auch das blosse Internodialstück ohne jedes Auge im Stande ist, an seiner Basis Wurzeln zu bilden und in der That in den meisten Fällen erzeugt. — Genau dasselbe Resultat wurde wiederholt erhalten, wenn ganz abgeschnittene, kurze, augenlose Internodialstücke in wasserdampfhaltiger Atmosphäre dunkel gestellt wurden. Auch hier bildeten sich an der Basis kleine Wurzeln. Es gelang der Versuch selbst bei Stücken, die nur 4 Cent. Länge hatten. An dem entgegengesetzten Ende Adventiv-Augen hervorwachsen zu sehen, ist dem Vortragenden bis jetzt noch nicht gelungen, doch zweifelt er nicht daran, dass die Wahl geeigneter Objecte auch darin ein Resultat ergeben wird.

Was für den Stamm und die Zweige gilt, das kehrt auch wieder an der Wurzel. Jede Wurzel und jedes abgeschnittene Wurzelstück hat seine resp. ihre Spitze und Basis, nur gilt hier der Unterschied, dass die Spitze dem Stamm zu-, die Basis davon abgewandt ist. Die Differenz zwischen Stamm und Wurzel besteht darin, dass hier die Basis verdünnt, die Spitze verdickt ist, während dort umgekehrt die Basis verdickt und die Spitze verdünnt ist; dass am Stamm die Spitze mit der Wachsthumsrichtung des Organes zusammenfällt, während sie derselben an der Wurzel entgegengesetzt ist. — Hängt man Wurzelstücke geeigneter Pflanzen in den nach oben angedeuteter Art hergestellten Gläsern auf, und stellt diese dunkel, so erscheinen an ihrer Spitze Adventiv-Augen und zwar meist in beträchtlicher Zahl. Auch hier erscheinen die Triebe an der Spitze, gleichviel ob die Wurzel aufrecht oder invers hängt.

Dieselben Beziehungen, welchen wir an Stamm und Wurzel begegnen, finden sich endlich auch am Blatt. Wählt man Blätter von geeigneten Pflanzen, so lässt sich auch hier experimentell nachweisen, dass sowohl das ganze Blatt, wie auch jedes Stück desselben eine scharf ausgesprochene Spitze und Basis hat; jene ist dem tragenden Zweige ab-, diese ihm zugewandt. Im Uebrigen treten hier einige Modificationen ein, die in dieser kurzen Mittheilung nicht näher erörtert werden können.

In allen angeführten Fällen entstehen die Neubildungen mit Ausnahme der an den Zweigen schon vorhandenen Augen aus dem cambialen Gewebe des isolirten Trägers. — Es bildet sich entweder erst ein Callus, aus welchem die adventiven Wurzeln oder Augen hervorgehen, oder diese entspringen direkt am Cambium und durchbrechen dann die über ihnen gelegene Rinde.

Fasst man die eben besprochenen Erscheinungen zusammen, so ergiebt sich, dass jeder der drei Haupttheile an der Pflanze, Stamm, Wurzel und Blatt, und jedes isolirte Stück derselben, eine Spitze und Basis besitzt, welche das oben geschilderte physiologische Verhalten zeigen. Es folgt, dass jeder dieser Theile diejenigen Elemente in sich birgt, welche nothwendig sind, um die ihm fehlenden zu ergänzen, und aus dem Theile eine vollständige Einheit herzustellen. Ein isolirtes Stammstück erzeugt an seiner Spitze Triebe, an seiner Basis Wurzeln; ein isolirtes Wurzelstück an seiner Spitze Augen, an seiner Basis Wurzeln; ein Blattstiel bildet Wurzel und Stengel.

Um den Gedanken noch weiter auszuführen, stellte der Vortragende Versuche in Bezug auf die Theilbarkeit d e r Z w e i g e der Länge nach an. Weidenzweige wurden der Länge nach in zwei oder mehrere Stücke gespalten, und an einen geeigneten Ort gestellt. Es fand sich, dass auch jedes der Theilstücke noch eine Spitze und Basis besitzt, welche in der bekannten Weise gekennzeichnet sind.

Eine Reihe andrer Versuche, die ebenfalls hierhergehören, werden später mitgetheilt werden.

Verbindet man diese Thatsachen mit den oben angeführten, so ergeben sich weitere Folgerungen. Es zeigt sich, dass, nach welcher Richtung hin wir auch den Organismus theilen, und wie weit wir diese Theilung treiben mögen, in jedem Theilstück noch der ganze Organismus gleichsam verborgen liegt, vorausgesetzt, dass das Stück Cambialzellen enthält. Könnte man die Theilung bis zu einer unverletzten Cambiumzelle wirklich ausführen, so müsste auch diese noch im Stande sein, den ganzen Organismus zu reproduciren. Dass dies nicht wirklich durchführbar ist, thut der Wahrheit der Behauptung keinen Abbruch. Es wurde oben gezeigt, dass noch ein Internodialstück von 4 Cent. Länge wohlausgebildete Wurzeln zu treiben vermag. Nimmt man noch kürzere Stücke, so erscheinen die Neubildungen nur noch in kleinen Anlagen, die keine weitere Entwicklung erfahren. Treibt man die Theilung noch weiter, so werden keine sichtbare Anlagen mehr erzeugt und zwar einfach desshalb, weil das Quantum der in dem Stück vorhandenen Baustoffe zu gering ist; die blosse Fähigkeit dagegen, jene Neubildungen aus vorhandenem Material hervorzubringen, kann man auch dem kleinsten Stück intakten Cambialgewebes, und in letzter Instanz der einzelnen Cambiumzelle nicht absprechen. — Es ist nicht zu vergessen, dass auch die befruchtete Eizelle, welcher zugestandner Maassen der hier für die Cambiumzelle in Anspruch genommene Charakter, und zwar in erhöhtem Grade zukommt, nur im Verbande mit anderen Elementen ihre Functionen zu vollziehen vermag. Isolirt geht sie eben so gut zu Grunde, wie die vereinzelte Cambiumzelle.

Nun ist aber bekannt, dass bei gewissen Pflanzen der Cambiumring seine Thätigkeit periodisch einstellt und dass seine Zellen dann in Dauergewebe übergehen. Wenn in der folgenden Wachsthumsperiode neues Dickenwachsthum stattfinden soll, so wird der dasselbe vermittelnde neue Cambiumring nicht in dem aus dem früheren hervorgegangenen Dauergewebe, sondern in der secundären oder auch primären Rinde gebildet. Aus Rindenparenchym geht hier also Cambialgewebe hervor. In andern Fällen entstehen in der Rinde und in dem Mark Bündel oder kleine Holzkörper mit fortbildungsfähigem Cambium. — Aus Epidermiszellen geht Korkgewebe hervor; aus Korkcambium bildet sich nicht selten Rindenparenchym. Es ist nicht einzusehen, warum in diesem nicht sollte unter Umständen eben so gut ein Cambialgewebe entstehen können, wie in der primären und secundären Rinde. Wie die auf manchen Blättern zufälliger Weise entstehenden Adventivsprosse gebildet werden, ist noch nicht näher bekannt; es wäre nicht unmöglich, dass sie direkt aus Epidermiszellen hervorgehen. — Erwägt man die oben aufgeführten Thatsachen, so ergiebt sich mit Nothwendigkeit die Folgerung,

dass in jeder vegetativen Zelle des Pflanzenkörpers die Kräfte ruhen, welche, durch geeignete Mittel in Thätigkeit gesetzt, im Stande sind, den Organismus herzustellen, dass in jeder vegetativen Zelle gleichsam der ganze Organismus schlummert.

In sämmtlichen oben angeführten Experimenten waren die Lebensbedingungen, in welche die Versuchs-Objecte gebracht wurden, möglichst gleichförmig. Anders gestaltet sich das Resultat, wenn jene Bedingungen an verschiedenen Theilen eines Objekts verschieden sind. So kann man durch in geeigneter Weise mit der Oberfläche in Contakt gebrachtes Wasser an jedem beliebigen Theile, auch an der Spitze, eines Weidenzweiges Wurzeln hervorlocken. Dies gelingt zumal bei gewissen Arten, gleichviel ob der Zweig sich in aufrechter oder verkehrter Lage befindet. Dasselbe geschieht, wenn man statt des Wassers feuchte Erde wählt.

Derartig angestellte Versuche führen zurück auf die in der älteren Physiologie eine nicht unwichtige Rolle spielenden Umkehr-Versuche mit Pflanzen. Es waren besonders Duhamel und nach ihm Knight, welche in zahlreichen Experimenten die Wirkungen studirten, welche durch Umkehrung von ganzen Pflanzen und einzelnen Theilen auf deren Wachsthums-Verhältnisse ausgeübt wurden. Allein in Folge des Umstandes, dass man die Objecte nicht in diejenigen äusseren Verhältnisse brachte, in welchen die in ihnen vorhandenen inneren Kräfte ihre Wirkung zur Geltung bringen konnten, wurde der wahre Sachverhalt nicht völlig erkannt. Vortragender hat die Versuche jener Autoren theils nach der von ihnen angewandten, theils nach einer etwas veränderten Methode wiederholt, und die Resultate, welche früher gewonnen waren, theils bestätigt, theils ergänzt.

Mit dem oben Besprochenen im Zusammenhange stehen ferner die zahlreichen älteren Versuche in Betreff der Lehre vom absteigenden Saft und ursprünglich vom Kreislauf des Saftes. Vortragender hat gezeigt, dass an normal gebauten dicotylen Pflanzen durch den Ringelschnitt Individuen gebildet werden. Sobald dies erkannt ist, kommt in die Beurtheilung des Schnittes und besonders des an der oberen Wundlippe (den Zweig aufrecht gedacht) erzeugten Wulstes ein neues Moment. Es zeigt sich, dass die an dem abgetrennten oberen Stück oder an einem abgeschnittenen Zweige gewonnenen Erfahrungen nicht ohne Weiteres übertragbar sind auf die ganze unverletzte Pflanze. — Für eine eingehende Discussion dieses Gegenstandes ist hier jedoch nicht der Ort, und es verspart sich der Vortragende dieselbe für seinen ausführlichen Aufsatz. Dasselbe gilt in Bezug auf andere innere Ursachen, welche unter Umständen auf das Entstehen von Neubildungen Einfluss haben.

Auch die Wirkung der Schwerkraft kann hier nur kurz erörtert werden. Legt man abgeschnittene Weidenzweige, welche ihrer

ganzen Länge nach mit Augen gleichen Alters besetzt sind, horizontal in einen dunkel gehaltenen, mit Wasserdampf gesättigten Raum, oder auch in feuchte Erde, so äussert sich die Wirkung der Gravitation meist in auffallender Weise. Es geht ihr Einfluss dahin, Augen nur auf der Oberseite auswachsen, und Wurzeln nur auf der Unterseite der Zweige bilden zu lassen. Dieses Bestreben der Schwerkraft fällt aber mit der Wirkung von Spitze und Basis nicht zusammen, sondern bildet damit einen Winkel von 90°. Das Endergebniss ist daher ein in der Regel aus den beiden Kräften resultirendes: die Augen wachsen auf der Oberseite der Zweige vorwiegend nach der Spitze hin aus, während Wurzeln vorwiegend auf der Unterseite, und zwar in allmäliger Zunahme nach der Basis hin, erzeugt werden. Von dieser Regel, die in manchen Fällen mit voller Klarheit zu Tage tritt, giebt es mannigfache Ausnahmen. Diese betreffen weniger die Augen, in höherem Maasse dagegen die Wurzeln, und zwar beruht dies wesentlich auf einer innern Ursache, deren genaue Erörterung später erfolgen wird. Dasselbe gilt von der Wirkung der Schwerkraft auf den umgekehrt vertical hangenden Zweig, die zwar bei den oben besprochenen Versuchen wenig sichtbar ist, in andern Fällen dagegen klar hervortritt.

Auch über die Wirkung des Lichtes auf Neubildungen hat der Vortragende eine Reihe von Versuchen angestellt, die zu einem Ergebniss geführt haben, deren Darstellung aber nicht ohne Ausführlichkeit möglich ist, und die desshalb ebenfalls erst später gegeben werden kann.

Prof. vom Rath sprach über die sogenannten Periklinzwillinge des Albits und das Gesetz, welches dieser Verwachsung zu Grunde liegt. Zu einer erneuten Untersuchung dieses Zwillingsgesetzes bot sich dem Vortragenden Veranlassung durch ein dankenswerthes Geschenk des Herrn G. Seligmann jr. in Coblenz, — ein Albitdoppelzwillung vom Greiner in Tyrol, dessen vier mit Durchkreuzung verbundenen Individuen nach zwei Gesetzen verwachsen sind: nach dem sogen. Periklingesetz und demjenigen, dessen Drehungsaxe die Normale in P ist (oder Zwillingsebene P). Die in Rede stehende Gruppe, zu welcher die Krantz'sche Sammlung zwei durchaus anologe Gebilde aufweist, zeigt auf der M-Fläche (Brachypinakoid) jeder Seite drei stumpfe Kanten, von denen die mittlere ausspringend ist und parallel zu den Kanten P:M läuft, während die beiden anderen einspringend sind und eine schiefe Richtung zur Kante P:M zeigen. Jene ausspringende Zwillingskante gehört den mit Umdrehung um die Normale zur Basis P verbundenen Individuen an. Jene beiden schiefen Kanten — welche eine weniger geneigte Lage besitzen, als die Kante P:M — resultiren aus dem Periklingesetze und sie beweisen durch ihre Nichtparallelität zur Kante P:M

zugleich, dass dasselbe nicht definirt werden kann, wie es bisher, nach Dr. Kaysers Vorgang, meist geschah mit den Worten: »Drehungsaxe die in P liegende Normale zur Brachydiagonale«, sondern vielmehr »Drehungsaxe die Makrodiagonale«.

In Bezug auf dies Gesetz waltet also eine vollkommene Uebereinstimmung ob zwischen dem Albit und dem Anorthit mit dem einzigen Unterschied, dass bei letzterem die Zwillingskante auf M steiler hinabneigt als Kante P:M, während beim Albit jene Zwillingslinie resp. die Verwachsungsfläche sich mehr der horizontalen Lage nähert. Diese Verschiedenheit beruht in dem verschiedenen Werthe des Winkels γ (ebener Winkel der Axen a und b) bei Albit und bei Anorthit. Während γ beim Albit etwas kleiner als 90°, ist er bei Anorthit etwas stumpf.

Derselbe legte ferner vor ausgezeichnete Skoroditkrystalle von Dernbach (Nassau), welche Herr Seligmann die Güte hatte zu übersenden. Diese Krystalle, aufgewachsen auf quarzigem Brauneisen, sind eine Combination der Oktaëder P und $2\breve{P}2$. des Makrodoma $2\bar{P}\infty$, der vertikalen Prismen ∞P und $\infty\breve{P}2$, sowie des Makro- und Brachypinakoids $\infty\bar{P}\infty$ und $\infty\breve{P}\infty$. Der Vortragende stellte zahlreiche Messungen dieser Krystalle mittelst des Fernrohrgoniometers an, welche ein auffallendes noch nicht erklärtes Schwanken der Kantenwinkel ergaben. Auch konnte konstatirt werden, dass die Flächen zuweilen scharf markirte Knickungen in der Richtung von nicht krystallonomischen Linien zeigen und in Folge dess zwei deutliche, um mehrere Grade differirende Bilder geben. — Den Skorodit von Dernbach erwähnte bereits in einer Zuschrift an Leonhard Prof. v. Lasaulx. (N. Jahrb. Jahrg. 1875. S. 629.)

Prof. vom Rath referirte alsdann über einige neuere Erscheinungen auf dem Gebiete der Geologie und Mineralogie unter Vorlage der betreffenden Schriften:

Or. Silvestri, Sintesi e analisi di un nuovo minerale trovato sull' Etna (Atti dell' acc. Gioenia di sc. nat. in Catania vol. X Serie III). — Dieser interessante Aufsatz weist nach, dass unter den Sublimationsgebilden des Aetna Stickstoffeisen ($Fe_5 N_2$) vorkomme. in Form schwarzer oder stahlgrauer Ueberzüge auf der Lava zunächst den Mündungen der Fumarolen. Die Bildung dieser merkwürdigen Substanz, für welche der mineralogische Name Siderazot vorgeschlagen wird, erklärt sich durch folgeweise Einwirkung von Chlorwasserstoffgas auf die Eisenverbindung der Lava und von Ammoniak auf das entstandene Chloreisen. Auch kann nachweislich dieser Körper entstehen durch Einwirkung von Salmiakdämpfen auf Lava, wobei jene beiden eben angedeuteten Prozesse sich kombiniren.

Franz Herbich, »Die geolog. Verhältnisse des nordöstlichen Siebenbürgens«; Pest 1873, nebst einer geolog. Karte der Landschaft

Gyorgyo. Diese wichtige Arbeit betrifft eines der interessantesten Gebiete Europa's, nämlich das Quellgebiet der Flüsse Alt und Marosch, dessen Mitte von dem Syenitstock des Piritschke-Gebirges bei Ditro eingenommen wird, während gegen West ein Theil des mächtigen Trachytgebirges dem Hargitta, im Ost ein Theil des hier aus Kreide, Jura, hallstätter Schichten, Glimmerschiefer und Gneiss bestehenden Karpathen in das 42 □M. umfassende Aufnahmegebiet fällt. Von krystallinischen Gesteinen behandelt Herbich's Schrift die folgenden: Syenit, Miascit, Ditroit, Amphibolgesteine, Gneiss, Glimmer- und Chloritschiefer, Kieselschiefer, körnigen Kalk. Ausserdem kommen grünsteinartige Eruptivgesteine und Melaphyrmandelstein vor, sowie Trachyt nebst trachytischen Tuffen und Basalt. — Die Reihe der sedimentären Gesteine ist wegen des Vorkommens von Triasschichten mit Ammonites Metternichi und anderer globosen Ammoniten (eine Entdeckung Herbich's) sowie wegen der reichen Entwicklung der Juraformation im Gebirge von Nagy-Hagymas (spr. Nadj-Hadjmasch) von besonderem Interesse.

Corn. Dölter, Die Vulkangruppe der pontinischen Inseln, nebst einer geolog. Karte der Insel Ponza (Maassstab 1:32000) einer Karte der Inseln Palmarola und Zannone, sowie zahlreicher geolog. Ansichten (aus dem 36. Bd. d. Denkschr. der mathem. naturw. Kl. Kais. Ak. Wiss. Wien). Der Verfasser kommt zu dem Resultat, dass »die Inseln Ponza und Palmarola strahlenförmig gebaute Vulkane sind, welche in der Tertiärzeit thätig waren und Producte zu Tage förderten, welche mit jenen der Euganäen, Liparen und der ungarischen vulkanischen Gebirge viel Aehnlichkeit zeigen. Die Insel Zannone ist dadurch bemerkenswerth, weil sie nur zum Theil aus vulkanischem Material, zum Theil hingegen aus ältern (wahrscheinlich poläozoischen) Kalk- und Schieferschichten besteht. Das Vorkommen eines Stückes älterer Gebirge auf Zannone sowie ein Vorkommen alter Eruptivgesteine in den Tuffen von Ventotene bestätigen die Ansicht des unterseeischen Zusamenhangs der älteren Gebirge Calabriens mit den Alpen bei Genua.«

Spiridon Simonowitsch, »Materialien zur Geologie des Kaukasus« nebst einem Atlas (russisch) sowie »Geologische Beschreibung des Kutaischen und Scharonischen Kreises« nebst geologischen Karten der genannten Distrikte, einem Theile des alten Kolchis (russisch).

Schliesslich legte Prof. vom Rath die beiden neu erschienenen Werke: P. Groth, »Physikalische Krystallographie« und F. Pfaff, »Grundriss der allgemeinen Geologie« vor.

Prof. Dr. Borggreve zeigte zum Schluss noch 2 sog. Bezoarkugeln oder Aegapropilen, welche sich nebst 6 anderen ähnlichen in dem Hauptmagen eines im Reg.-Bez. Magdeburg geschossenen Reh's gefunden. Dieselben zeichnen sich durch ihre fast mathema-

tische Kugelform, sowie durch die völlig gleichmässige fest-filzige Textur aus und hatten etwa 0,05 M. Durchmesser. Die microsc. Untersuchung habe ergeben, dass ihre Fasern mit Reh- und Mäusehaaren — auf welche zunächst zu schliessen — nicht übereinstimmen und Prof. Dr. Hallier zu Jena, dem Ref. früher eine der Kugeln übersandte, habe nur im Allgemeinen die Ansicht ausgesprochen, dass sie aus Pflanzenhaaren beständen, nicht aber ihre Uebereinstimmung mit den Haaren einer bestimmten Pflanzenspecies constatirt. Der pflanzliche Ursprung sei aber aus naheliegenden Gründen unwahrscheinlich.

Hierzu bemerkt der Vorsitzende dass ähnliche Ballen bereits früher vom Dep.-Thierarzt H. Schell vorgezeigt seien und der Regel nach aus verfilzten Haaren der betr. Hufthiere selbst oder ihrer Jungen beständen, die beim Lecken verschluckt würden.

Herr Prof. Dr. Köster bittet sich endlich einen der Ballen zur ferneren Untersuchung aus. —

Medicinische Section.

Sitzung vom 24. Januar 1876.

Vorsitzender: Prof. Köster.

Anwesend: 17 Mitglieder.

Prof. Köster dankt dem abgetretenen Vorsitzenden Prof. Binz für die thätige Leitung der Arbeiten des vorigen Jahres.

Derselbe schlägt den Oberarzt des Cölner Bürgerhospitals, Dr. Riegel zum ordentlichen Mitglied vor.

Geh. Rath Busch spricht unter Vorstellung eines Patienten über angeborene Verwachsung der Finger, welche nicht durch Bildungshemmung, sondern durch Narbenbildung in Folge von Einschnürung während des Fötallebens entstanden ist und ihre Beseitigung.

Derselbe stellt ein fünfjähriges Mädchen vor, welchem die Resection des nach einer Fractur des condylus internus humeri steif geheilten Ellbogens die Beweglichkeit des Gelenkes wiedergegeben hat.

Derselbe legt eine Einladung zu der am 9. September 1877 in Genf stattfindenden 5. Versammlung des internationalen medicinischen Congresses vor.

Dr. Freusberg spricht über das Zittern. Bei den in früherer Sitzung besprochenen, die motorischen Leistungen des isolirten Lendenmarks beim Hunde betreffenden Experimenten sah F. wieder-

holt Zitterbewegungen der Hinterextremitäten bei Hunden, denen das Rückenmark am letzten Brustwirbel quer durchschnitten war, und zwar unter Bedingungen die jenen entsprachen, unter denen das Zittern sonst im normalen oder pathologischen Organismus zur Beobachtung kommt. Das beweise, dass das Zittern nicht von irgend welchen lokal begrenzbaren Punkten des Centralnervensystems als eigenartige Funktion abhängig, sondern vielmehr eine bestimmte Art resp. Grad von Thätigkeit sei, deren jeder motorische Innervationsapparat fähig. Das Zittern sei nämlich stets eine Leistung der Centralorgane, und theoretisch zu trennen von dem damit in vielen pathologischen Fällen vereint vorkommenden fibrillären Muskelzucken, das, Degenerationsvorgänge begleitend, stets peripheren Ursprungs ist.

In dem Vorgang des Zitterns erkennt man mit Recht eine Diskontinuität gleichsinniger Impulse; für manche Fälle von Zittern glaubt F. daneben eine Alternative antagonistischer Impulse annehmen zu dürfen; so namentlich für das Zittern, in das eine Extremität verfällt, wenn lange Zeit die nämliche Stellung derselben durch dauernde Spannung derselben Muskeln eingehalten wird; zur Stütze dieser Annahme erinnert F., dass er früher gezeigt, dass Muskelbewegungen reflektorisch die antagonistischen Muskelbewegungen erzeugen können. — Die Unterscheidung des Zitterns nach diesen beiden Arten des innern Vorgangs würde z. Th. zusammenfallen mit der alten Eintheilung des Zitterns in ein paralytisches und ein krampfhaftes, ohne sich damit vollständig zu decken. F. hält aber eine Eintheilung des Zitterns nach dessen innerer Mechanik nicht für thunlich und präcise durchführbar, weil das Zittern oft als krampfhafte Entäusserung geschwächter, paretischer centraler Apparate erscheint, und weil die aus Schwäche hervorgehende Diskontinuität gleichsinniger und die angenommene Alternation antagonistischer Impulse sich mit einander zu verbinden scheinen. —

Das Zittern tritt auf:

1) als Folge und Symptom von Schwäche des Centralorgans, die in physiologischer Ermüdung oder in pathologischen Zuständen begründet sein kann, wie Kachexien, chron. Intoxikationen, Nervenkrankheiten. — Damit sind zu parallelisiren die Fälle, wo vom isolirten Lendenmark des Hundes Zittern ausgelöst wurde nach Erschöpfung durch lange fortgesetzte Reflexversuche mit starken sensiblen Reizen, bei sehr decrepiden Thieren, deren Bluttemperatur im Sinken war, bei einem Hund, der einen Abscess im Lendenmark hatte, sowie das Zittern von Fröschen, denen man das Rückenmark hinter der Armanschwellung durchschneidet.

2) als Zeichen einer bestimmten funktionellen Schwächung — Zittern aus Schreck, Angst. F. sieht die Occupation der Psyche durch einen erschreckenden Eindruck an als gleichwirkend einer Reflexhemmung im isolirten Rückenmark durch starke sensible Reize.

3) als Reizerscheinung des Centralorgans; hier geht das Zittern stets mit Aenderung der Gefässweite, der Blutvertheilung einher — Zittern vor Frost, bei plötzlichem Blutverlust, bei einigen akuten Intoxikationen (Strychnin, Nicotin). Im Allgemeinen Gegner der Neigung, Funktionsveränderungen und pathologische Thätigkeiten des Centralnervensystems leichtweg als die Folge von Cirkulationsänderungen anzusehen — da hier oft letztere Coëffekte der ersteren sind — glaubt doch F. beim Zittern die Cirkulationsänderungen ursächlich betheiligt. Denn bei verbluten gelassenen Versuchsthieren löste das isolirte Lendenmark Zittern der Hinterextremitäten aus, welches bei weiterer tödlicher Verblutung in klonische Krämpfe überging, — sodass sich hier Zittern als geringerer durch die Cirkulationsänderung verursachter Grad der durch totale Verblutung veranlassten heftigen Reizung der motorischen Centralapparate darstellte.

Ausser diesem letzterwähntem Fall gehört hierher von den Fällen experimentell beobachteten Zitterns das nach kalten Waschungen des Hinterkörpers und das nach Einverleibung von Strychnin (in bestimmten Vergiftungsstadien) in den Hinterextremitäten der Hunde, deren Rückenmark durchschnitten war, auftretende Zittern.

Auch darin kann das von isolirtem Lendenmark dieser Versuchsthiere ausgelöste Zittern mit dem anderweitig auftretenden und bekannten Zittern überein, dass es im Anschluss an gerade Statt findende Muskelbewegungen — aktive und passive — auftrat oder sich verstärkte.

Betreffs der angezogenen Alternative antagonistischer Impulse und Hervorrufung von Muskelkontraktionen durch Anspannung der Antagonisten erinnert F. an das rhythmische Beben des Beines, wenn beim Sitzen der Fuss auf die Metatarsen mit erhobener Ferse aufgestellt wird; ferner an das Beben, das man unwillkürlich dadurch hervorrufen kann, dass man den Beugern und Streckern einer Extremität gleichzeitig einen starken Impuls gibt, wobei, weil keiner der antagonistischen Impulse überwiegt, keine ortsverändernde Extremitätenbewegung erfolgt. In beiden Fällen besteht ein Missverhältniss zwischen dem eingenommenen Spannungsgrad und dem erhaltenen Impuls jeden Muskels. Aehnliches kommt vielleicht beim »Fussphänomen« (Westphal) in Frage.

Allgemeine Sitzung vom 7. Februar 1876.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend: 26 Mitglieder.

Geh. Rath Clausius sprach über das Verhalten des electrodynamischen Grundgesetzes zum Princip von der Erhaltung der Energie und über eine noch weitere Vereinfachung des ersteren. Das vor Kurzem von mir mitge-

theilte neue electrodynamische Grundgesetz bietet in Bezug auf seine Zulässigkeit und die etwa noch bestehende Möglichkeit einer Vereinfachung Veranlassung zu einer sehr wesentlichen Betrachtung, welche ich mir erlauben will ebenfalls mitzutheilen.

Zwei in Bewegung befindliche Electricitätstheilchen e und e' mögen zur Zeit t die rechtwinkligen Coordinaten x, y, z und x', y', z' haben, und es sei zur Abkürzung gesetzt:

$$\xi = x - x', \quad \eta = y - y', \quad \zeta = z - z'.$$

Ferner bezeichne man den Abstand der beiden Theilchen von einander mit r, zwei gleichzeitig von ihnen durchlaufene Bahnelemente mit ds und ds', den Winkel zwischen denselben mit ε und die Geschwindigkeiten mit v und v'. Wenn dann die in die Coordinatenrichtungen fallenden Componenten der Kraft, welche das Theilchen e von dem Theilchen e' erleidet, durch Xee', Yee', Zee' dargestellt werden, so gelten zu ihrer Bestimmung Gleichungen, welchen ich in meiner vorigen Mittheilung zunächst folgende allgemeinere Form gab:

$$X = \frac{\xi}{r^3} - k\left(\frac{\xi}{r^3}\cos\varepsilon + n\frac{d^2\frac{\xi}{r}}{dsds'}\right)vv' + k\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{r}\frac{d\xi}{dt}\right)$$

$$Y = \frac{\eta}{r^3} - k\left(\frac{\eta}{r^3}\cos\varepsilon + n\frac{d^2\frac{\eta}{r}}{dsds'}\right)vv' + k\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{r}\frac{d\eta}{dt}\right)$$

$$Z = \frac{\zeta}{r^3} - k\left(\frac{\zeta}{r^3}\cos\varepsilon + n\frac{d^2\frac{\zeta}{r}}{dsds'}\right)vv' + k\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{r}\frac{d\zeta}{dt}\right),$$

worin k die auf das Grössenverhältniss zwischen der electrodynamischen und der electrostatischen Kraft bezügliche Constante ist, und n eine vorläufig unbestimmt gelassene Constante bedeutet.

Es entsteht nun die Frage, ob das durch diese Gleichungen ausgedrückte Kraftgesetz mit dem Princip von der Erhaltung der Energie vereinbar ist.

Wenn die electrodynamische Einwirkung der beiden Theilchen auf einander durch einen zwischen ihnen befindlichen Stoff vermittelt wird, so ist es nicht durchaus nothwendig, dass die Kräfte, welche die beiden einzelnen Theilchen erleiden, schon für sich allein jenem Princip genügen, da ja der vermittelnde Stoff auch an der Wirkung theilnimmt. Aber für die von geschlossenen galvanischen Strömen auf einander ausgeübten Wirkungen darf man, gemäss den darüber bekannten Gesetzen, erwarten, jenes Prinzip auch ohne Mitberücksichtigung eines zwischen ihnen befindlichen Stoffes erfüllt zu finden.

Multiplicirt man nun die obigen Ausdrücke von X, Y und Z der Reihe nach mit $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$ und $\frac{dz}{dt}$, und ebenso die Ausdrücke, welche

für die Componenten X', Y' und Z' der auf das Theilchen e' wirkenden Kraft in entsprechender Weise gebildet sind, mit $\frac{dx'}{dt}$, $\frac{dy'}{dt}$ und $\frac{dz'}{dt}$, addirt sie dann sämmtlich und multiplicirt die Summe noch mit dem Producte ee' und dem Zeitelemente dt, so erhält man den Ausdruck der während dieses Zeitelementes von den beiden Kräften geleisteten Arbeit. Diesen Ausdruck kann man, wenn man die mit dem Factor n behafteten Glieder vorläufig fortlässt, in folgende Form bringen:

$$-d\frac{ee'}{r}\left[1-k\left(v^2+v'^2-vv'\cos\varepsilon\right)\right]-\frac{k}{2}\frac{ee'}{r}\,d\left(v^2+v'^2\right).$$

Hierin ist das erste Glied ein vollständiges Differential, wie es dem Princip von der Erhaltung der Energie entspricht, das zweite Glied dagegen erfüllt diese Bedingung noch nicht.

Betrachten wir nun aber zwei galvanische Stromelemente, welche sich irgendwie bewegen und in ihrer Intensität veränderlich sein können, so haben wir anzunehmen, dass sich in jedem dieser Elemente gleich viel positiver und negativer Electricität befinde. Bezeichnen wir diese Electricitätsmengen mit $+e$, $-e$, $+e'$, $-e'$ und combiniren $+e$ mit $+e'$, $+e$ mit $-e'$, $-e$ mit $+e'$ und $-e$ mit $-e'$, so haben wir für jede dieser vier Combinationen einen Ausdruck von der vorstehenden Form zu bilden und diese vier Ausdrücke zu addiren. Dabei erhalten wir aus dem letzten Gliede, welches durch Auflösung der Klammer in zwei zerfällt, im Ganzen acht Glieder, von denen je zwei gleich und entgegengesetzt sind, so dass sie sich sämmtlich unter einander aufheben. Die Summe besteht dann also nur noch aus den dem ersten Gliede des vorstehenden Ausdruckes entsprechenden vier Gliedern, welche, wie schon gesagt, dem Princip von der Erhaltung der Energie genügen.

Was ferner noch die oben fortgelassenen, mit dem Factor n behafteten Glieder anbetrifft, so heben sich diese zum Theil ebenfalls schon in dem auf zwei einzelne Stromelemente bezüglichen Ausdrucke der Arbeit auf, und die übrig bleibenden werden bei der Integration über geschlossene Ströme Null.

Demnach sind die obigen Gleichungen in der Weise, wie es nach den experimentell feststehenden Thatsachen erforderlich ist, mit dem Princip von der Erhaltung der Energie im Einklange.

Ferner habe ich schon in meiner vorigen Mittheilung gesagt, es sei theoretisch am wahrscheinlichsten, dass die Constante n den Werth Null habe. Dadurch fallen die zuletzt besprochenen, mit dem Factor n behafteten Glieder von selbst fort, und das Princip von der Erhaltung der Energie ist somit nicht nur für geschlossene Ströme, sondern auch für die einzelnen Elemente derselben erfüllt.

Ausser dieser Vereinfachung lässt sich nun aber noch eine zweite einführen, welche sich ebenfalls nur auf einen die Wirkungen eines geschlossenen galvanischen Stromes nicht beeinflussenden Bestandtheil der Formeln bezieht.

Ich bin schon bei der Ableitung der obigen Gleichungen in einigen wesentlichen Punkten von den bisherigen Anschauungen abgewichen. Ich habe nämlich nicht blos die relative Bewegung der beiden Electricitätstheilchen, sondern auch ihre absoluten Bewegungen in Betracht gezogen, und ferner habe ich für die von den Theilchen auf einander ausgeübten electrodynamischen Kräfte von der Annahme, dass ihre Richtung in die Verbindungslinie der Theilchen fallen müsse, abgesehen. Dagegen habe ich an der Voraussetzung, dass die beiden Kräfte einander gleich und entgegengesetzt seien, noch festgehalten. Indessen ist auch diese Voraussetzung für Kräfte von der Art, wie die electrodynamischen sind, nicht nothwendig. Lässt man auch sie noch fallen, so kann man den Grundgleichungen folgende Form geben:

$$X = -\frac{d\frac{1}{r}}{dx}\left(1 - kvv' \cos \varepsilon\right) - k\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{r}\frac{dx'}{dt}\right)$$

$$Y = -\frac{d\frac{1}{r}}{dy}\left(1 - kvv' \cos \varepsilon\right) - k\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{r}\frac{dy'}{dt}\right)$$

$$Z = -\frac{d\frac{1}{r}}{dz}\left(1 - kvv' \cos \varepsilon\right) - k\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{r}\frac{dz'}{dt}\right).$$

Die durch diese Gleichungen bestimmte auf das Theilchen e wirkende Kraft und die ihr entsprechende auf das Theilchen e' wirkende Kraft genügen schon für sich allein dem Princip von der Erhaltung der Energie. Die während eines Zeitelementes von ihnen gethane Arbeit wird nämlich durch das folgende vollständige Differential dargestellt:

$$-d\frac{ee'}{r}\left(1 + kvv' \cos \varepsilon\right).$$

Auch kann man durch Anwendung eines bei anderer Gelegenheit von Lagrange eingeführten Verfahrens die einzelnen Kraftcomponenten einfacher ausdrücken. Setzt man nämlich:

$$U = \frac{ee'}{r}$$

$$V = k\frac{ee'}{r} vv' \cos \varepsilon$$

$$= k\frac{ee'}{r}\left(\frac{dx}{dt}\frac{dx'}{dt} + \frac{dy}{dt}\frac{dy'}{dt} + \frac{dz}{dt}\frac{dz'}{dt}\right)$$

und betrachtet U als Function der sechs Coordinaten x, y, z, x', y', z' und V als Function dieser sechs Coordinaten und ihrer Differentialcoëfficienten nach t, so kann man schreiben:

$$Xee' = \frac{d(V-U)}{dx} - \frac{d}{dt}\left(\frac{dV}{d\frac{dx}{dt}}\right),$$

und ebenso kann man die übrigen fünf Kraftcomponenten aus den beiden Funktionen U und V durch Differentiation ableiten.

Für die Componenten der Kraft, welche ein galvanisches Stromelement ds von einem Stromelemente ds' erleidet, ergeben sich aus der vereinfachten Form der Grundgleichungen folgende Ausdrücke:

$$cii'dsds'\left(\frac{d\frac{1}{r}}{dx}\cos\varepsilon - \frac{d\frac{1}{r}}{ds}\frac{dx'}{ds'}\right)$$

$$cii'dsds'\left(\frac{d\frac{1}{r}}{dy}\cos\varepsilon - \frac{d\frac{1}{r}}{ds}\frac{dy'}{ds'}\right)$$

$$cii'dsds'\left(\frac{d\frac{1}{r}}{dz}\cos\varepsilon - \frac{d\frac{1}{r}}{ds}\frac{dz'}{ds'}\right).$$

Prof. vom Rath sprach unter Vorlegung einer durch Herrn Laurent hier lithographirten Krystallfiguren-Tafel über das Zwillingsgesetz der Plagioklase, bei welchem die Makrodiagonale Drehungs- oder Zwillingsaxe ist, sowie über ein auf diese Zwillingsbildung gegründetes Unterscheidungsmittel der verschiedenen Species oder Subspecies der Plagioklase.

Nachdem bereits in der Januar-Sitzung dargelegt worden war, dass das sogen. Periklingesetz des Albits nicht so definirt werde dürfe, wie es jetzt gewöhnlich nach dem Vorgange von Dr. Kayser geschehe, »Drehungsaxe die in der Basis P liegende Normale zur Brachydiagonale«, sondern vielmehr diese so charakteristische Verwachsung und Ausbildung auf einer Verbindung zweier Individuen mit paralellen makrodiagonalen Axen beruhe, wurde dasselbe Gesetz auch für den Oligoklas, Andesin und Labrador nachgewiesen. Die Krystallindividuen der genannten Plagioklase berühren sich zwar zuweilen ohne Ueberwachsung und mit incongruenten Rändern, meist aber findet eine Ueberwachsung und Ausgleichung der vorragenden Ränder im rhombischen Schnitte des rhomboidischen Prisma statt. So entsteht eine über M laufende Zwillingskante, deren Neigung zur Kante P:M durch den Winkel γ, (ebener Winkel der brachy- und makrodiagonalen Axen) bedingt wird. Während bei dem Anorthit (γ grösser als 90°, im rechten Oktanten) die einspringende Zwillingskante auf M nach vorne steiler

abwärts neigt als die Kante P:M, so ist beim Albit jene charakteristische Kante weniger geneigt als Kante P:M und bildet mit derselben einen zwischen 13° und 22° schwankenden Winkel. Dieser Winkel wird beeinflusst durch das Schwanken der Kante des rhomboidischen Prisma T:l, welches bekanntlich bei dem Albit um fast 2° differiren kann. — Die Kalknatronfeldspathe, wie sie in Bezug auf ihre chemische Zusammensetzung eine fortlaufende Reihe zwischen Albit und Anorthit bilden, so ist es auch der Fall in Bezug auf die Krystallform, und dieser Uebergang offenbart sich am deutlichsten in der Richtung jener charakteristischen Zwillingslinie. Bei den Zwillingen des Oligoklas nach dem Periklingesetz von Arendal ist diese einspringende Linie weniger geneigt wie die Kante P:M, mit derselben einen nach vorne konvergirenden Winkel von etwa 4° bildend. In Folge der etwas schwankenden Winkel des Oligoklas, namentlich der Kante T: l, kann auch jener Winkel variiren und mit Kante P:M parallel gehen, wie es am Oligoklas vom Vesuv beobachtet wird. Diese Parallelität zwischen der Zwillingslinie und der Kante P:M kommt als normale Lage dem Andesin zu, wie es namentlich der labradorisirende Andesin von Ajomo in Finland zeigt, welcher bisher irrthümlich für Labrador gehalten wurde. Der Winkel γ muss demnach bei dem Andesin 90° betragen. Während der Andesin in krystallographischer wie auch in chemischer Hinsicht genau zwischen Albit und Anorthit zu stehen scheint, nähert sich der Labrador schon mehr dem Anorthit, dies wird unzweifelhaft bewiesen dadurch, dass die charakteristische Zwillingslinie steiler nach vorne herabsinkt als die Kante P:M. Diese Beobachtung wurde an kleinen Labradorkrystallen aus einem feinen weissen trachytischen Tuff von Vischegrad bei Gran in Ungarn gemacht. Auch konnte am Labrador des Gabbro von Hausdorf bei Neurode (Schlesien) mit Sicherheit konstatirt werden, dass die Zwillingslamellen, welche auf M sichtbar sind, nicht parallel zur Kante P:M verlaufen, wie von früheren Beobachtern behauptet wurde, sondern mit jener Kante einen spitzen Winkel bilden.

So erscheint also die Richtung der Zwillingskante oder der eingeschalteten Zwillingslamellen, welche in Folge der Zwillingsverwachsung der Plagioklase mit paralleler Makrodiagonale auf der M-Fläche erscheinen, als neues und sicheres Unterscheidungsmittel der verschiedenen Glieder der triklinen Feldspathe zu sein.

Derselbe Vortragende referirte dann mit wärmstem Dankesausdruck über mehrere sehr werthvolle Geschenke, welche in den letzten Wochen der mineralogischen Sammlung von den Herren Ing. G. Batt. Rocco bis jetzt in Massa marittima, Direktor Schwarzmann in Åmmeberg bei Askersund, Schweden, Raff. Foresi in Portoferrajo und Dr. P. Herter in Massa mar. waren zugesandt

worden. Herr Rocco schenkte 55 grosse Schaustücke des Kupfererzgangs von Massa, welcher in quarziger Gangmasse vorzugsweise Kupferkies führt und in cocänen Schieferschichten aufsetzt. Von besonderem Interesse ist das Vorkommen von Epidosit und strahligem Augit, welche theils als unmittelbare Begleiter des Ganges, theils in seiner Nähe erscheinen. Herr Schwarzmann verehrte 41 ausgezeichnete Schaustücke der berühmten Blendelagerstätte von Åmmeberg, welche eine Imprägnation im Gneisse darstellt und mit demselben auf das Innigste verbunden ist. Ein interessantes Gebilde der gen. Lokalität ist Wollastonit. Herr Foresi verehrte eine reiche Sammlung von ca. 100 ausgezeichneten Gang- und Gesteinsstücken der Insel Elba, welche vorzugsweise die Granitgänge und Drusen der Umgebung von S. Piero in Campo repräsentiren. Unter jenen Schaustücken befinden sich quadratfussgrosse Granitplatten, welche das Hauptgestein, den normalen Granit, mit fest verwachsenem Ganggestein, Turmalingranit, zeigen. Von besonderem Interesse ist ein Stück Ganggranit mit rothem Turmalin, mit Zeolithen und einem ca. 2 Cm. grossen eingewachsenen Korn von Pollux. — Herr Herter schenkte eine merkwürdige Turmalinstufe, welche er bei einem Besuche der Insel Elba, im Thale von Pomonte gefunden hatte. Der Turmalin, an beiden Enden verbrochen, stellt ein Bündel parallel gestellter verbundener Turmalinprismen dar, 10 Cm. im Umfang. Mit Ausnahme einiger lichtgrüner Partien, ist dieses Gebilde farblos. In so grossen Krystallen scheint der Turmalin auf Elba nur sehr selten vorzukommen.

Prof. vom Rath theilte dann einige Stellen aus Briefen der Herren Georg Ulrich in Melbourne und Prof. Th. Wolf in Guayaquil mit. Herr Ulrich schildert u. a. den Milford-Sund in Neuseeland. »Auf meiner Rückreise nach Victoria war ich glücklich genug, den berühmten grossartigen Milford-Sund an der Westküste der Mittelinsel zu besuchen, und dort einen reichen Wechsel von Gesteinen zu sehen, die auf mannichfache Mineralvorkommnisse schliessen lassen. Denken Sie sich eine Einfahrt von der hohen See kaum 1000 F. breit; der Dampfer biegt um eine Ecke und Sie befinden sich in einem kaum 3/4 engl. M. breiten und 8 M. langen Seearm, der rings von 4 bis 6000 F. hohen Gebirgswällen, scharfen Gräthen und Kegelbergen umschlossen ist, die nahe vertical in diese fallen, aber trotzdem mit dichter Vegetation (namentlich Farren) bis nahe an's Wasser bedeckt sind. In den Längsseiten sind nur einige hochgelegene Einschnitte in den steilen Wällen sichtbar, denen entlang der Blick auf Gletscher und Schneefelder trifft. An der linken Seite, vielleicht halbwegs den Sund hinauf, stürzt ein kleiner Wasserfall von gegen 2000 F. Höhe herunter und kommt unten als weisser Nebel an, während kleinere Wasserstrahlen in der Nähe und

auf der rechten Seite in scheinbar noch grösserer Höhe entspringen. Am Ende des Sundes, wo zwei kleine Flüsse aus engen Thälern hervorbrechen, die ebenfalls Aussicht auf Eis- und Schneemassen gewähren, ankert der Dampfer in einer kleinen Bucht dicht an der steilen Felswand und nahe einem grossartigen Wasserfall, der sich in einem Doppelbogen von 540 F. Höhe herabstürzt. Nach dem ersten Sturz steigt das Wasser gleich einem Springbrunnen aus dem Sturzbecken empor und lässt auf die Gewalt schliessen, mit welcher hier ein mächtiger Riesenkessel gebildet wird. Das einzige, was der Beschauer in dieser grossartigen Natur vermisst, sind jene Meere von Felsblöcken, welche man z. B. in den Alpen erblickt. Hier ist Alles nur ein steiler Wall mit wenigen und schmalen Absätzen; Sturzterrassen und Halden gibt es nicht. Nur am Vereinigungspunkte der beiden kleinen Flüsse ist ein schmales Delta, überstreut mit Geröll, dessen Charakter die Mannichfaltigkeit der in der Wasserscheide der Flüsse anstehenden Gesteine offenbart. Ich fand hier Granit, Syenit, Diorit, Hornblendegneiss, Amphibolit, Gabbro, Glimmerschiefer, weissen Marmor mit Granaten Felsitporphyr und Quarzit. Noch ist zu bemerken, dass auch die Fundstätte des berühmten Nephrit in der Nachbarschaft liegt, nämlich auf der rechten Seite dicht vor der Einfahrt in den Sund.[1]) Es ist eine schmale Geröllbank am Fusse eines nur den Maoris ersteigbaren, dicht mit hohem Gebüsch bewachsenen Berges. Das Gestein desselben scheint Syenit zu sein und der Nephrit kommt wahrscheinlich hoch oben am Abhange in kleinen Adern und Nestern vor. — Ich bereite mich jetzt zu einem Ausfluge nach der Insel Tasmania (24 Stunden Seereise) vor, wo ich in deren wildestem Theile (Mt. Ramsay) ausser einigen Zinnerzvorkommen einen nach allen Angaben und eingesandten Proben ausserordentlich reichen Wismuth-Gang zu untersuchen habe. Der Gang besteht aus Amphibolit, soll 20—30 F. mächtig sein und enthält eingesprengt gediegen Wismuth in bis zu $^1/_2$ Unze schweren Stücken, Schwefelarsen und Magnetkies, Scheelit, Flussspath etc. Die an Herrn Newbery zur Probe eingesandten, nicht ausgesuchten Erzstücke ergaben 7 bis 20% Wismuth und die Kiese 3—4 Unzen Gold per Ton. Demnach habe ich möglicher Weise das Glück, den vielleicht reichsten Wismuthgang der Erde zu sehen, dessen Ausbeute wahrscheinlich, ähnlich wie die der australischen Zinnminen, eine kleine Revolution in den resp. Metallpreisen hervorrufen wird.« (Melbourne, Nov. 20, 1875.)

Herr Wolf schreibt (Guayaquil, 31. Dec. 1875): »Ich war auf den fernen Galápagos-Inseln, in jener märchenhaften Inselwelt, von der es schwer zu sagen ist, ob sie mehr dem Botaniker, Zoologen

---

1) S. das vortreffliche Werk von H. Fischer »Nephrit und Jadeit«.

oder Geologen zu denken gibt. Am 1. August reiste ich auf einem kleinen Schooner von hier ab, und traf die glückliche Gelegenheit, in drei Monaten beinahe die ganze Südhälfte der Inselpruppe kennen zu lernen, nämlich die Inseln: Chatham, Floriana (oder Charles), Albemarle, Indefatigable und Barrington. Ich hatte die Absicht, Einiges über die Geologie dieses Archipels zu Papier zu bringen; allein meine neue Stellung als »Geólogo de la República«, in welche ich sogleich nach meiner Rückkehr eintrat, nahm sofort alle meine Zeit in Anspruch; selbst meine Sammlungen konnte ich noch nicht auspacken. Indem ich hoffe, dass ich noch Musse für einen längeren Aufsatz finden werde, will ich Ihnen vorläufig doch eine kurze Mittheilung machen. (So eben, da ich dieses schreibe, Abends 4 Uhr, wird Guayaquil von einem sehr heftigen Erdstoss erschüttert. Glücklicher Weise gehen hier diese Ereignisse gewöhnlich ohne Unglück vorüber, wegen der eigenthümlichen Construction der Holzgebäude.)

Alles was ich von den Galápagos-Inseln sah, ist ausschliesslich vulkanisches Terrain; und zwar scheinen alle Gesteine der Basaltfamilie anzugehören. Deutlich unterscheidet man zwei vulkanische Formationen, eine ältere und eine jüngere; jene besteht hauptsächlich aus sandsteinartigen Tuffen mit darin eingeschlossenen Basalt- und Doleritbänken und diese aus abwechselnden Lava- und Rapillibänken. — Die Gesteine beider Formationen zeichnen sich durch eine unglaubliche Einförmigkeit aus und es ist wahrhaft betrübend, wenn man nach wochenlangem Sammeln auf äusserst beschwerlichen Exkursionen die Bemerkung macht, dass die ganze Mineralogie und Geognosie dieser Inseln in zwei oder 3 Tuffstücken und 5 oder 6 Varietäten basaltischer Lava repräsentirt ist.

Die ältere Tuffformation ist in ihrer jetzigen Ausdehnung sehr beschränkt, sie bildet kleine meist halbkreisförmige Inselchen (Reste von Kratern) in der Nähe der grössern Inseln oder halbmondförmige Wälle auf den letztern, aber immer nahe der Küste, niemals im Innern. Es scheint, dass sie früher eine viel grössere Verbreitung hatte, jetzt aber zum grössten Theile zerstört oder von jüngeren Laven bedeckt ist.

Bei weitem das meiste Terrain der Inseln gehört der jüngern Formation an. Diese ist ungemein reichlich ausgefallen bezüglich der äussern Gestaltungen: die hunderte von grossen und kleinen Kratern, die langen und breiten Lavafelder mit den wunderlichsten Oberflächenbildungen, diese Aufstauungen, ausgelaufenen Gewölbe, Höhlen, natürliche Brücken, Kaskaden etc. überraschen einen jeden Augenblick und fesseln immer wieder aufs Neue. Alles ist so deutlich und so frisch, als ob die Lava eben erst erstarrt wäre und doch sind seit deren Eruption wahrscheinlich Jahrtausende verflossen. Nur in den niederen Inseltheilen, wo es beinahe nie regnet, hat sich Alles so gut erhalten. Sabald man in Höhen von 900 bis 1000 F.

kommt, ändert sich die Scene: dort herrscht ein feuchtes regnerisches Klima und in Folge dessen sind die Laven stark verwittert, eine dicke Schicht braunrother Erde und eine dichte Vegetation entzieht das Gestein den Blicken; es sieht dort aus wie in der Eifel oder im Westerwald. — Die vulkanische Thätigkeit ist jetzt auf diesen Inseln beinahe ganz erloschen. Nur auf Albemarle zeigen zwei Vulkane, einer auf der Südspitze und der andere ungefähr in der Mitte der Insel, Fumarolenthätigkeit. Die kleinen Krater sind ganz aus Rapilli und Schlaken aufgebaut, bei den grössern sind auch Lavabänke dazwischen geschoben. Die ungeheuren Lavaströme und Lavafelder haben sich übrigens meist nicht aus den Kratern ergossen, sondern sind ganz regellos bald da, bald dort ausgebrochen. Auch habe ich nie beobachtet, dass die Tuffkrater der alten Formationen den Laven der neuern als Ausgangsstelle gedient hätten. — Die basaltische Lava muss sich beinahe so flüssig wie Wasser ergossen haben, denn sonst könnte sie nicht oft meilenweit fast horizontale Flächen mit einer nur wenige Zoll dicken Lage bedecken. Die Oberfläche ist stets merkwürdig glasirt und schmiedeschlackenähnlich; aber wo die Bänke dick genug sind, kann man die Entglasung von oben nach unten, vom vulkanischen Glas bis zum phanerokrystallinischen Dolerit wunderschön verfolgen. Diese Laven enthalten fast immer ausserordentlich viel Olivin, ja derselbe nimmt hier und da so überhand, dass man das Gestein fast Olivinfels nennen möchte. Selten ist auch der Plagioklas recht deutlich und in grossen Krystallen vorhanden. — Bemerkenswerth scheint mir, dass diese basaltischen Vulkane auf Albemarle enorme Massen von grauem Bimstein geliefert haben. Angeschwemmt findet man denselben auch an den Küsten der anderen Inseln, selbst an der östlichen, an Chatam. Als Sublimationsprodukt findet sich in einigen Kratern Kochsalz. — — Auf Wunsch der Regierung beginne ich sogleich die durch mein neues Amt mir zur Pflicht gemachten Untersuchungsreisen mit der an Perú grenzenden Provinz Loja, und werde übermorgen dahin abreisen. Indessen habe ich mir jetzt in Guayaquil ein eigenes Haus gemiethet, da ich immer wieder hierhin zurückzukehren gedenke, um auszuruhen und meine Berichte an die Regierung zu schreiben. Meine nächste Reise wird 2 bis 3 Monate dauern; sobald ich zurückgekehrt sein werde, erhalten Sie wieder Nachricht von mir. — — Bei uns ist es gegenwärtig etwas schwer, sich wohl und munter zu erhalten, denn die Hitze ist beinahe unerträglich — am Ende der trocknen Jahreszeit. Wir erwarten jeden Tag den Eintritt der Regenzeit. Mein Thermometer schwankt seit mehreren Tagen und Nächten bloss zwischen 32° und 36° C. Ich freue mich, bald in die kühleren Gebirge von Loja hinaufzukommen.«

Professor Schaaffhausen legt eine kranke Ochsenrippe

vor aus dem Kalktuff oberhalb der tönnissteiner Mineralquelle, die ihm von Herrn Hofrath Wegeler in Coblenz übergeben war. Dieser Kalktuff ist, wie J. Nöggerath (Entstehung und Ausbildung der Erde, Stuttgart 1847, S. 83) bemerkt, eine jüngere Bildung, die auf einem braunkohlenähnlichen Holze aufliegt, in der nur einheimische Pflanzen vorkommen. Unter diesem Holze liegt erst der Duckstein. In dem Kalktuff sind Abdrücke von Baumblättern so wie Knochen, Geweihe und Zähne von Hirsch, Schwein, Biber u. a. in Menge gefunden worden; eine Auswahl derselben hat Herr Wegeler der Universität Strassburg zum Geschenk gemacht. Da der Kalktuff nur ein Erzeugniss der benachbarten Quellen sein kann, die ehemals wärmer waren und jetzt nur Eisenocker, aber keinen kohlensauren Kalk mehr absetzen, so gehören diese Fossilien jedenfalls einer Zeit an, die den vulkanischen Ereignissen in dieser Gegend nicht fern lag. Die Rippe zeigt einen Querbruch, den auf der äusseren Fläche eine bedeutende Knochenwucherung umgibt, während derselbe nach innen durch Callusbildung geschlossen ist. Dass hier der Rippenbruch nicht einfach heilte, lässt vermuthen, dass die Verletzung, die durch das Horn eines anderen Thieres verursacht sein kann, denn die Spuren einer scharfen Waffe fehlen, mit einer grossen Fleischwunde verbunden war, an der das Thier zu Grunde ging. Aehnliche Knochenwucherungen sind wiederholt an Knochen des Höhlenbären beobachtet, aber mit Unrecht als Höhlengicht bezeichnet worden. —

Sodann berichtet er über den Fund verschiedener Bronzecelte an der Weser. Herr d'Oench in Vlotho besitzt deren zwei, einen Perlstab und ein kleines Bronzebeil, die er vorzeigt, zwei andere befinden sich im Museum zu Detmold. Auch an der Porta Westphalica, bei Salzuffel und Bückeburg sind solche gefunden. Ueber den Gebrauch dieser oft sehr zierlichen Beile, deren Form an das classische Alterthum erinnert, gibt eine Beobachtung von Schweinfurth Aufschluss. Er bildet in seinen Artes africanae Tab. XVIII Fig. 11 ein ganz ähnliches Werkzeug aus Eisen ab, in dessen hohlen Schaft ein winkliges Holz als Handhabe gesteckt ist. Die Monbuttu und andere Negerstämme benutzen es zur Holzarbeit. Auch im nubischen Nilthal ist kein anderes Beil bekannt. Boucher de Perthes sprach zuerst die Vermuthung aus, dass die Bronzecelte, die man in verschiedenen Grössen findet, auch als Tauschmittel, als Barren oder Geld gedient hätten; vier kleinere wogen ungefähr 80 Grm.; er fand auch solche von $3 \times 80 = 240$ und von $4 \times 80 = 320$ Grm, Die Gewichtseinheit war vielleicht, da sie durch Oxydation leichter geworden sind, 85. M. St. de Rossi hat ohne die Mittheilung von de Perthes zu kennen, aus einem Funde bei Narni in Umbrien geschlossen, dass nicht nur die ganzen Bronzegeräthe, sondern die absichtlich in Stücke gebrochenen als Geldwerth gebraucht wurden, indem sich ihre Gewichte dem römischen Pfunde anschliessen, wodurch die für prä-

historisch gehaltenen Bronzecelte mit dem römischen Münzsystem in Beziehung kommen. Prof. Gozzodini bezweifelt indessen die Richtigkeit der Schlüsse de Rossi's. Auffallend ist, dass die beiden Celte von Vlotho, die an verschieden Orten gefunden und von verschiedener Form sind, dasselbe Gewicht haben, nämlich 334 und 336 Grm. ($4 \times 85 = 340$). Die beiden von Detmold wiegen 168 und 201 Grm. Nimmt man 84 F. als Einheit, so wiegt der erstere 2 ×, der andere $2^1/_3 \times 84$ mit einer Differenz von -5. Prof. Lindenschmit gibt mir von acht Bronzecelten der Mainzer und von vier der Kasseler Sammluag folgende Gewichte an: 108, 182, 183, 253, 305, 317, 432, 468, 534, 602, 674, 950 Grm. an. Nimmt man als Gewichtseinheit, die in jenen Zeiten gewiss nicht so genau wie jetzt bestimmt war, 86 an, so sind die angegebenen Zahlen das $1^1/_4$-, 2-, 3-, $3^1/_2$-, $3^2/_3$-, 5-, $5^1/_2$-, $6^1/_4$-, 7-, 8- und 11fache von 86 mit Differenzen von $+{}^1/_2$, $+ 10$, $+ 11$, $- 5$, $- 4$, $+ 1^2/_3$, $+ 2$, $- 5$, $- 3^1/_2$, $- 14$. $+ 4$. Jedenfalls verdienen diese Gewichtsbestmmungen fortgesetzt zu werden. Das römische Pfund bestimmte Cagniazzi nach 5 Serpentingewichten von Herculanum zu 325,8 Grm. — Die zahlreichen römischen Gewichte, die Boeckh zusammengestellt hat, gleichen sich untereinander nicht, sie sind höher oder niedriger als das von Letronne angegebene Mittel. Wie jener glaubt, beruht dies theils auf der Ungenauigkeit der Alten, theils auf Betrug. Man darf deshalb auch bei den Bronzen keine genaue Zahlen verlangen. Wie die kleinen römischen Gewichte ein Uebergewicht von $^1/_2$ bis 1 Scr. auf die Unze haben, so war dies auch in Athen der Fall. —

Endlich zeigte Redner ein ihm von Herrn H. Garthe in Cöln zugesandtes versteinertes Stück Holz mit einem darauf geschnitzten menschlichen Gesicht. Nach der Analyse des Herrn Professor Mohr ist das Holz verkieselt und wegen des spec. Gewichtes von 2,03, des starken Decrepitirens — es hat 4,15 pCt. Wassergehalt — als Opal zu bezeichnen; 0,362 Grm. der geglühten Substanz enthalten 0,360 Kieselerde. Bisher ist die Verkieselung eines vom Menschen bearbeiteten Holzes, die nur durch den Einfluss heisser Quellen denkbar ist, nicht bekannt. Justi's Angabe von Verkieselung der Pfeiler der Trajansbrücke bei Belgrad wird schon von Lyell für zweifelhaft gehalten. Wiewohl dieses versteinerte Holzbild, das an die Alraune oder Wurzelmännchen der deutschen Sage erinnert, sofort den Verdacht einer Fälschung hervorruft, so ist doch kein Merkmal an demselben vorhanden, womit diese bewiesen werden könnte. Die merkwürdigen, im mechernicher Bleibergwerk gefundenen alten Steinbilder scheinen sich auch auf den Aberglauben unserer Vorzeit zu beziehen.

Professor Schönfeld legte einige Photographien von Himmelskörpern vor, die nach Zeichnungen ausgeführt sind, welche

Prof. Holden in Washington an dem dortigen Refractor von 66 Cm. Objectivöffnung, dem grössten bis jetzt ausgeführten, erhalten hat. Drei derselben geben in grossem Massstab Abbildungen einiger merkwürdigen Nebelflecken, nämlich des Ringnebels in der Leier, des sogenannten Omeganebels, und des grossen Nebels im Orion. Die vierte stellt den Planeten Saturn dar, wie er im Spätsommer 1875 erschien. Dieselbe ist insbesondere in so fern instructiv, als sie zwar den dunklen inneren Ring und die grosse Herschel'sche Theilung desselben deutlich zeigt, nicht aber weitere Theilungen des äussersten Ringes, sondern höchstens nur eine ganz schwache Andeutung einer Trübung an Stelle der von Kapitän Kater und Anderen früher mehr gemuthmassten als deutlich gesehenen Theilungen. Dies darf als wichtiges Argument gegen das Vorhandensein von solchen betrachtet werden.

Prof. Köster berichtet über die mikroskopische Untersuchung der in der vorigen Sitzung von Herrn Prof. Borggreve vorgelegten Aegagropilen aus dem Magen eines Rehes. Danach bestehen sie ganz aus Bruchstücken von Wollhaaren des Rehes und nicht aus Pflanzenhaaren oder sonstigen Fasern, unterscheiden sich also von den gewöhnlichen nicht.

Schliesslich sprach Professor Troschel über das Athmen der Limnaeen. Bei den Tiefsee-Untersuchungen im Genfer See fand Forel die Lungen der Limnaeen mit Wasser erfüllt und v. Siebold erwähnte mehrere Fälle, wo solche Schnecken nicht an die Oberfläche kamen, um Luft zu schöpfen. Diese beiden Forscher wollen darin ein Anpassungsvermögen erkennen. Der Vortragende erinnerte nun an seine eigenen früheren Versuche, wonach Limnaeen, von der atmosphärischen Luft abgesperrt, nach spätestens 24 Stunden starben; ferner machte er darauf aufmerksam, dass die Limnaeen nur im Sommer Luft athmen, im Winter bleiben sie ruhig im Grunde der Gewässer an Steinen und anderen Gegenständen sitzen, wenig sich bewegend, aber ohne zu erstarren. Zu welcher Jahreszeit das Luftathmen beginnt und wieder aufhört, ist noch nicht beobachtet worden, wird aber wahrscheinlich mit Temperaturverhältnissen zusammenhangen. In grossen Tiefen mag der hohe Wasserdruck ähnlich auf das Athmungsbedürfniss wirken, wie die Temperatur im Herbst und Winter. Uebrigens glaubt der Vortragende, dass man im Winter den Limnaeen nicht eine eigentliche Kiemenathmung zuschreiben könne, vielmehr sei die Athmung in dem einem Winterschlaf ähnlichen Zustande auf ein Minimum, wenn nicht gänzlich zurückgedrängt.

Physikalische Section.

Sitzung vom 14. Febr. 1876.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend: 21 Mitglieder und 4 Gäste.

Prof. Ketteler sprach über die anomale Dispersion des Lichtes. Nach kurzer Darlegung der Erscheinung und einem Ueberblick über die bis jetzt gemachten Erklärungsversuche legte er selbst eine Theorie vor, welche die Dispersion einfach und doppelt brechender Mittel umfasst. Dieselbe beruht selbstverständlich auf der Annahme eines Zusammenschwingens der Aether- und Körpertheilchen, unterscheidet sich aber von der Vorstellung Helmholtz' dadurch, dass sie den Aether nur ganz raschen Bewegungen gegenüber gewisser Maassen als festen Körper, dahingegen langsamen Verrückungen gegenüber als widerstandslos behandelt. Die zunächst für isotrope Mittel aufgestellten Differentialgleichungen führen zu einer Dispersionsformel, welche die nothwendige Ergänzung bildet zu dem Satze von der brechenden Kraft als dem Verhältniss der lebendigen Kräfte der Schwingungen der Aether- und Körpertheilchen, und welche überdies wenigstens praktisch mit derjenigen Formel zusammenfällt, die der Vortragende schon 1870 aus eigenen und fremden Versuchen empirisch abgeleitet. Zugleich beseitigt die vorgetragene Theorie manchen bisher noch dunkelgebliebenen Punkt bezüglich der elliptischen Polarisation der Spiegelung und Brechung. Auf die anisotropen Mittel übergehend, zeigt Vortragender, dass die bezüglichen Differentialgleichungen direct auf die Geschwindigkeitsfläche der Strahlen (Wellenfläche) hinführen, die ja naturgemäss der Geschwindigskeitsfläche der Normalen gegenüber als die primäre aufzufassen sei. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit erscheint wesentlich abhängig von der linearen Körperdichte senkrecht zum Strahle. Wie bei den isotropen Mitteln wurden auch hier solche betrachtet, die optisch-chemisch einfach, in ihrem Spectrum nur einen einzelnen Absorptionsstreifen zeigen, und solche, die als zusammengesetzt beliebig viele Discontinuitäten aufweisen. Im letzteren Falle lagern sich die heterogenen Elemente entweder wie bei den regelmässigeren Krystallsystemen um identische Axen, oder sie gruppiren sich um divergirende Richtungen, und dann hat man das, was man die Dispersion der optischen Axen nennt und was bisher fast jeder Erklärung zu spotten schien Schliesslich führte Vortragender die bewährten allgemeinen Neumann'schen Reflexionsformeln für Krystalle mittels theilsweise neuer Begründung der Uebergangsbedingungen auf Fresnel's Ansicht über die Lage der Polarisationsebene als auf die mit der Idee des Zusammenschwingens der Aether- und Körpertheilchen einzig verträgliche zurück.

Der Wirkliche Geh.-Rath von Dechen machte eine Mittheilung über eine von Herrn Prof. von Lasaulx in Breslau ausgeführte mikroskopische Untersuchung des Diorits von Kürenz bei Trier und einiger verwandten Gesteine des Saar- und Moselgebietes. Da der Herr Verfasser die dankbar anerkannte Freundlichkeit gehabt hat, die vorliegende Arbeit zur Veröffentlichung durch die Verhandlungen des naturhistorischen Vereins zu bestimmen und dies in nächster Zeit geschehen wird, so dürfte es genügen, hier darauf vorläufig aufmerksam gemacht zu haben.

Dr. Gurlt sprach über Riesenkessel oder Strudellöcher und ihre Entstehung durch direkte Einwirkung des plastischen Gletschereises. Die nächste Veranlassung hierzu bot eine neuere Schrift von dem bedeutenden Gletscherkenner Herrn Prof. S. A. Sexe in Christiania, betitelt: Jaettegryder og gamle strandlinider i fast klippe. Von den ältern Anschauungen über die Bildung der Riesenkessel sind besonders anzuführen, die Entstehung durch den Aufschlag von Wasserfällen auf den Felsen und durch Strudel in reissenden Flüssen; bei beiden bilden sich Wirbel, welche Steine und Grus als Schleifmaterial mit sich führen (Hertzberg 1826, Kjerulf 1860); ferner die Bildung an Meeresküsten durch Brandung der Wellen an steilen Felsenklippen (von Helmersen 1867); endlich durch indirecte Einwirkung der Gletscher (Charpentier 1841, Hogard 1858 und von Post 1867). Der schwedische Forscher von Post war es namentlich, welcher in einer Schrift in den Verhandlungen der schwedischen Akademie der Wissenschaften: Bidrag til jättegrytornas kännedom, 1867, die Ansicht geltend machte, dass die sogenannten »Mühlen und Schächte« in Gletschern, wie sie von Agassiz und Desor am Aargletscher, von Rink und Nordenskjöld aus Grönland, beschrieben worden, an der Bildung der Riesenkessel besonderen Antheil hätten. Diese Theorie hat bei den Geologen viel Anklang gefunden und ist auch im Wesentlichen noch von den neuesten Untersuchern von Riesenkesseln angenommen worden (Brögger und Reusch, Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellsch. 1874),

Es ist die Möglichkeit zuzugeben, dass auf alle diese angeführten Weisen Riesenkessel mit Hülfe von mit Steinen beladenen Wasserwirbeln entstehen können, doch reichen diese Theorien nicht aus, das sehr verbreitete Phänomen in allen Einzelnheiten zu erklären. Es gibt Riesenkessel von ganz bedeutenden Dimensionen, z. B. auf Varaldsö im Hardanger Fjorde, in Norwegen, einen von 35′ Weite und 120′ Höhe, zu deren Bildung eine ganz ausserordentlich lange Zeit erforderlich gewesen sein muss. Da nun die Eisschächte Theile des vorrückenden Gletschers sind, der darunter liegende Riesenkessel aber dem Felsen angehört, so muss man annehmen, dass sich ge-

rade über ihm in jedem Sommer eine neue Mühle bildet, durch welche ein mit Steinen beladener Wasserstrom, oft viele hundert Fuss tief, gerade auf den unterliegenden Riesenkessel stürzt, weil die Mühlen im Winter einfrieren und inzwischen mit dem Gletscher weiter vorgerückt sind, ehe sie zu neuer Thätigkeit kommen können. Agassiz hat zwar am Aargletscher gefunden, dass dieses möglich ist; doch kann nur in besonders günstigen Fällen eine jährliche Erneuerung der Mühle auf derselben Stelle des mächtigen Gletschers eintreten. Auch nur unter besonders günstigen Umständen, wenn nämlich eine oder mehrere Mittelmoränen vorhanden sind, hat eine solche Mühle Material zu Reibsteinen; bei sehr breiten Gletschern nicht. Ferner bleibt unerklärlich die Bildung von Kesseln an hochgelegenen isolirten Stellen, wo niemals ein Wasserstrom gewesen sein kann, und endlich die Entstehung von Riesenkesseln mit geneigter oder ganz horizontaler Axe. Diese Kessel sind gar nicht selten. Ein solcher findet sich an der Westseite des Einganges zum Fixei-Sunde (Hardanger) im Glimmerschiefer; ebenso in Lille Tinevig, bei Flekkefjord, in einer steilen Gabbrowand an der Nordwestseite der Mündung des Sireflusses in die See. Gegenüber, an der Südostseite, liegen im Gabbro, 60′ über der See, im Brufjeld, eine ganze Reihe von horizontalen Kesseln neben einander, von denen der grösste 25′ tief, 25′ breit und 11′ hoch ist. Auch noch an andern Orten Norwegens kommen sie vor; wie z. B. im Gabbro auf Stoeyperne im Tönsbergfjorde, und im Hornblendeschiefer zu Mjälland, bei Tinoset, in Thelemarken. Bei genauerer Nachforschung werden sie sich wohl auch noch an vielen anderen Orten nachweisen lassen.

Die Schwierigkeiten, welche der genügenden Erklärung der erwähnten Phänomene entgegenstehen, beseitigt Professor Sexe durch Annahme der direkten Einwirkung des steinbeladenen plastischen Gletschereises auf das auszuhöhlende Gestein und die Sexe'sche Theorie wird, wie folgt, begründet.

Die Bewegungen der Gletscher sind bekanntlich dieselben wie die eines Flusses, nur langsamer, sie richten sich ebenfalls nach den Krümmungen des Thales, in dem sie vorschreiten; sie biegen sich um hervorstehende Bergvorsprünge, füllen die Thalbuchten aus, ziehen sich zusammen, wo das Bett schmal und erweitern sich, wo es breit ist; sie werden dicker und laufen schneller an jener, sie werden niedriger und fliessen langsamer an dieser Stelle. Die Geschwindigkeit der Bewegung ist zu derselben Zeit an verschiedenen Orten desselben Gletschers verschieden, und auch ebenso an demselben Orte zu verschiedener Zeit. Sie nimmt ab von der Oberfläche nach dem Boden des Eisstromes, ebenso von seiner Mitte nach den Seiten; sie wird grösser bei zunehmendem, kleiner bei abnehmendem Gefälle. — Unter einem jeden Gletscher liegen Sand, Grus und Steine, welche er mitschleppt, während er sich über seine

Unterlage hinschiebt; auch enthält sein Eis oft Sand, Grus und Steine eingeschlossen, namentlich an den Seiten.

Bringt man zwei Eisstücke von 0° Temperatur und mit glatten Flächen aneinander, so frieren sie augenblicklich zusammen, was man Regelation nennt und die Cohäsion dieser Flächen ist so gross, wie die der übrigen Masse. Die Temperatur der Gletscher ist aber, mit einzelnen lokalen und zeitweiligen Ausnahmen, das ganze Jahr hindurch 0°.

Wiewohl Eis spröde ist, so bildet es doch unter Druck einen plastischen Körper. Füllt man z. B. ein starkes Rohr mit Eis und drückt es mit einem Stempel zusammen, so zerbricht es zwar erst, aber bei verstärktem Drucke, wenn es nirgend hin ausweichen kann und auch von Aussen keine Wärme hinzukommt, thaut ein Theil auf zu Wasser, das aber bei nachlassendem Drucke sogleich wieder zu Eis wird. So erhält man einen soliden Eiskörper, welcher dem Rohre entspricht, in der das Eis der Pression ausgesetzt war.

Ein mächtiger Gletscher übt durch sein Gewicht einen starken Druck auf seine Unterlage aus, welcher da am stärksten ist, wo seine Bewegung den meisten Widerstand findet, also an entgegenstehenden Felsenwänden. Das Gletschereis formt sich unter diesem Drucke nach der Unterlage, es wölbt sich über ihre Erhöhungen, drängt sich ein in ihre Vertiefungen und je stärker er ist, desto tiefere und engere Löcher und Spalten kann das Gletschereis ausfüllen. Wird der unmittelbare Druck des Gletschers auf das Eis am äusseren Theile des Loches so stark, dass das Eis in Wasser übergeht, so kann dieses in das Innere desselben ausweichen, wo es unter geringerem, mittelbaren Drucke steht und nun wieder zu Eis wird. Wenn nun ein Gletscher, indem er über den Felsboden gleitet, einen Theil Eis, den man eine Eissäule nennen mag, in eine senkrechte oder geneigte Vertiefung, Loch oder Spalte so hineinpresst, dass die Eissäule nicht mit fortgeschoben werden kann, so bricht sie ab und der Gletscher bewegt sich über sie hin. Während dieser Fortbewegung bleibt aber die obere Fläche der Eissäule in inniger Berührung mit der Unter- oder Seitenfläche des Gletschers und in Folge der Regelation hört die Cohäsion zwischen ihnen auch nie ganz auf. Man muss sich erinnern, dass dis Bewegung äusserst langsam und in kleinen Stössen erfolgt, zwischen welchen die Regelation immer Zeit hat die Cohäsion wieder herzustellen. Wenn nun ein Gletscher sich nur etwas schneller, wenn auch noch so wenig, über die eine Hälfte der Säulenfläche oder über eine Kante derselben bewegt, als über die andere, so wird die Eissäule, wenn nicht das Loch allzu unregelmässig ist, gedreht. Das so angedeutete Motiv zur Umdrehung der Eissäule kann man sich dadurch verstärkt denken, dass die Bewegung des Gletschers über dieselbe oder an ihr vorbei nicht in gerader Linie, sondern, wie bei Stauungen, in

einem Bogen erfolgt und in Wirklichkeit liegen ja die Riesenkessel immer an oder unter steilen Felswänden, oder auch dadurch, dass das Gletschereis so sehr an die oberen Wandtheile des Loches gepresst wird, dass schon allein durch das Einpressen eine rotirende Bewegung in dem Loche eingeleitet wird. Liegen dann Sand, Grus und Steine in demselben oder bringt das Gletschereis selbst das Steinmaterial hinein, so führt die Eissäule es mit sich herum und scheuert die Wände und den Boden des Loches ab. Hierbei werden die Steine zu Mehl zermahlen, die Eissäule thaut an ihrer Oberfläche, theils durch die Friktion, theils durch die Wärme des Gesteines, auf. Das Thauwasser wird mit dem Steinmehle herausgepresst und neues Gletschereis wird immerfort an seiner Stelle gewaltsam in das Loch eingedrückt, welches damit zugleich neue Zufuhr von Schleif- und Reibmaterial erhält. Dieses rührt entweder von dem im Eise mitgeführten oder von den Scheuersteinen unter ihm her. Wie nun die Eissäule am Rande abschmilzt, wird sie wieder von Aussen so zusammengedrückt, dass sie fortwährend das Loch ausfüllt und während ihrer langsamen Drehung die Reibsteine, wie Grabstichel oder die Diamanten bei dem Diamantbohrer, mit grosser Kraft gegen Boden und Wände drückt, bis sie auf den Boden gelangen, wo sie sich ganz aufschleissen oder beim Ausräumen der Kessel noch in abgerundetem Zustande angetroffen werden. Auf diese continuirliche Weise wird der Felsen viel energischer angegriffen, als es bei einem periodischen Wasserwirbel möglich wäre. Solche Eisbohrlöcher können selbstverständlich in allen Richtungen, also auch in horizontaler, vom Gletscher angesetzt werden und auch an sonst isolirten Höhen, wenn nur eine Bewegung des sie bedeckenden Gletschereises stattfindet. Auch die in die Wände der Riesenkessel eingedrehten Spiralen finden ihre befriedigende Erklärung durh die Sexe'sche Theorie, welche der Vortragende der besonderen Aufmerksamkeit der Geologen empfehlen zu müssen glaubte, wenngleich er weit davon entfernt war zu behaupten, dass alle Riesenkessel ohne Ausnahme durch plastisches Gletschereis direkt gebildet sein müssten, weil die Natur durch verschiedene Mittel denselben Endzweck zu erreichen weiss.

Dr. Ph. Bertkau legte eine Zeichnung und ein Präparat von *Pediculus capitis* mit monströsem Tracheensystem vor. Von den normalen 14 Stigmen war nämlich das letzte auf der einen Seite verkümmert und im Zusammenhang damit die Querverbindung der beiden Längsstämme durch einen von dem 6ten Stigma links zum 7ten Stigma-rechts verlaufenden Ast hergestellt.

Sodann sprach derselbe über das Tracheensystem einiger Arachniden. *Pholcus (opilionoïdes)* ist die einzige Vertreterin der *Dipneumones*, bei der ein Tracheensystem sich nicht auffinden liess.

Bei *Scytodes (thoracia)* sind von den typischen 4 Tracheenschläuchen nur die beiden äusseren entwickelt. Ein hoch entfaltetes Tracheensystem findet sich in der Gattung *Anyphaena,* wo es schon von Thorell vermuthet und von Menge aufgefunden worden war. Letzterer gibt aber eine Anastomose der beiden Hauptstämme an, die sich nicht vorfindet. Von allen bisher bekannten Arten nähert sich das Tracheensystem von *Anyphaena* durch die baumartige Verästelung und den Besitz eines Spiralfadens auch in den feineren Verzweigungen am meisten den Insektentracheen. Zum Schluss machte der Vortragende auf die Bedeutung dieser Verhältnisse für die Systematik aufmerksam; *Anyphaena* passt schlecht unter die Drassiden und findet wohl besser ihren Platz in der Nähe von *Philodromus.*

Hr. Siegfried Stein theilt mit: Im Anschluss an meine Berichte vom 16. Januar und 13. Februar vorigen Jahres in der chemischen Section dürften die nachstehenden Zusammenstellungen von einigem Interesse sein. Es galt die Frage: I. Besteht ein Gesetz über den Zusammenhang zwischen dem Mangan-Gehalt und dem Schwefel-Gehalt im Roheisen? Es ist dies zu verneinen. Aber man ist berechtigt anzunehmen, dass ein gewisser Gehalt an Mangan zur Verminderung des Schwefels im Roheisen wesentliah beiträgt, wie aus den folgenden Analysen ersichtlich ist.

	Mangan.	Schwefel.		Mangan.	Schwefel.
Manganeisen	47,86 %	Spur	Spiegel . .	6,35 %	0,121 %
Spiegel . .	10,71 »	0,014 %	do . . .	5,58 »	Spur
do . . .	9,42 »	Spur	do . . .	5,46 »	0,009 %
do . . .	8,81 »	0,016 %	do . . .	4,55 »	0,019 »
do . . .	7,56 »	0,015 »	Weissstrahlig	3,34 »	0,025 »
do . . .	6,87 »	0,024 »	Weisses Eisen	2,25 »	0,017 »

Ein heisser Ofengang trägt wesentlich bei zur Ausscheidung des Schwefelmangans aus dem produzirten Spiegeleisen.

II. Hat sich ein Gesetz auffinden lassen über Zusammenhang zwischen dem Kupfer-Gehalt und dem Schwefel-Gehalt im Roheisen? Die folgende Zusammenstellung zeigt kein Gesetz in dieser Beziehung.

	Kupfer.	Schwefel.		Kupfer.	Schwefel.
Spiegel . . .	0,66%	Spur	Grau . . .	0,13%	0,044%
do . . .	0,37 »	0,121%	do	0,13 »	0,026 »
Weissstrahlig	0,37 »	0,025 »	do	0,10 »	0,035 »
Halbspiegel .	0,36 »	0,024 »	do	0,06 »	0,025 »
Grau . . .	0,32 »	0,025 »	do	0,06 »	0,060 »
Spiegel . . .	0,31 »	0,015 »	Spiegel . . .	Spur »	0,046 »
Grau . . .	0,28 »	0,019 »	Grau	do »	0,037 »
Spiegel . . .	0,27 »	Spur »	Spiegel . . .	do »	0,020 »
do . . .	0,26 »	0,016 »	Grau . . .	do »	0,019 »

	Kupfer.	Schwefel.		Kupfer.	Schwefel.
Spiegel . . .	0,24%	0,009%	Grau . . .	Spur%	0,016%
Grau . . .	0,22 »	0,016 »	do	do »	0,014 »
Weisses Eisen	0,21 »	0,017 »	do	do »	0,012 »
Grau . . .	0,17 »	0,039 »	do	do »	0,030 »

Die letzten acht Analysen rühren von Roheisen her, welche auch aus Erzen erblasen wurden, die Kupfer enthielten.

Beim Kupferhüttenprocess sucht man durch Zuschlag von schwefelhaltigen Erzen einem Verlust an Kupfer vorzubeugen. Ob umgekehrt beim Puddelprocess aus einem schwefelfreien Roheisen ein eventueller Kupfergehalt desselben ganz beseitigt werden kann, wage ich nicht zu behaupten. Dies müsste durch entsprechende Versuche entschieden werden. Das Kupfer ist beim Puddeln wohl nur als Kupferoxyd in die Schlacke überzuführen. Geschieht dies nicht, so dürfte beim Schweissen durch fernere Bildung von Kupferoxyd und dessen Zwischenlagerung die Trennung der Eisenpartikel bedingt werden und so die Kurzbrüchigkeit solchen Eisens sich erklären. Die Lösung dieses Problems lässt sich meines Erachtens am einfachsten durch die Frage herbeiführen: Wann und wie wird beim Flammofenbetrieb auf einer Kupferhütte am raschesten und am meisten Kupfer vorloren? Dies Verfahren wäre entsprechend modifizirt auf den Puddelofenbetrieb zu übertragen.

III. Bedingt der Mangangehalt des produzirten Roheisens eine Verminderung oder gar eine Beseitigung des Phosphors beim Hohofenbetrieb? Wie aus nachstehender Zusammenstellung hervorgeht ist dies nicht der Fall.

	Phosphor.	Mangan.		Phosphor.	Mangan.
Spiegel . . .	0,371%	9,33%	Spiegel . . .	0,115%	8,34%
Weissstrahlig .	0,310 »	3,34 »	Grau . . .	[0,108 »	6,87 »]
Weisses Eisen .	0,298 »	2,25 »	Spiegel . .	[0,108 »	8,82 »]
Spiegel . . .	0,245 »	7,67 »	do	0,104 »	7,56 »
do	0,218 »	1,73 »	Grau	0,100 »	6,35 »
do . . .	[0,217 »	1,90 »]	Weissstrahlig .	0,095 »	6,78 »
Manganeisen	[0,216 »	47,86 »]	Spiegel . . .	0,088 »	9,42 »
Spiegel . . .	0,214 »	6,71 »	do	0,086 »	8,62 »
do	0,177 »	5,58 »	Weissstrahlig .	0,076 »	7,17 »
Weisses Eisen .	0,167 »	9,45 »	Spiegel . .	[0,074 »	10,53 »]
Spiegel . . .	0,153 »	8,69 »	do . . .	[0,074 »	8,83 »]
do	0,123 »	9,17 »	Grau	0,040 »	6,21 »

Ganz charakteristisch zeigt sich die Richtigkeit der vorstehenden Behauptungen an den [ ] eingeklammerten je zwei Analysen mit dem gleichen oder nahezu gleichen Phosphorgehalt und dem verschiedenen Gehalt an Mangan. Aehnliches gilt ad II bei Schwefel- und Kupfergehalt.

NB. Die vorstehenden Analysen rühren her von ausländischen und einigen inländischen Eisensorten.

Prof. vom Rath legte ausgezeichnete Brookit- (Arkansit-) Krystalle von Magnet Cove, Arkansas, vor, welche Herr B. Stürtz hierselbst vor Kurzem aus America erhalten. Diese Krystalle erwecken in mehrfacher Hinsicht grosses Interesse, durch ihre ungewöhnliche Grösse, durch seltene Combinationsgestalten und zumeist durch eine merkwürdige Paramorphose, der sie unterliegen. Die unter dem Namen Arkansit unterschiedene Varietät des Brookits zeichnet sich bekanntlich durch eine anscheinend fast dihexaëdrische Gestalt aus, welche durch das verticale Prisma ∞P und das Oktaëder $\breve{P}2$ gebildet wird, zu welchen Formen untergeordnet auch wohl das Makropinakoid $\infty P \infty$ hinzutritt. Die Grösse dieser Krystalle erreicht 40 mm. Neben diesen Formen gibt es indess andere, welche bisher bei dem Brookit noch nicht beobachtet zu sein scheinen, gebildet durch ∞P und das Oktaëder $^1/_2 P$, dessen makrodiagonale Endkante 126° 12′, die brachydiagonale 135° 14′ misst. Diese Form ist demnach im Ansehen ausserordentlich verschieden sowohl von den gewöhnlichen Brookit-, als auch von den Arkansitkrystallen. Die in Rede stehenden Arkansite und zwar sowohl die gewöhnlichen Combinationen (∞P und $\breve{P}2$) als auch die letztgenannten besitzen eine eigenthümlich schimmernde Oberfläche, ähnlich dem sog. Moiré métallique. Die Flächen der Krystalle erglänzen nicht gänzlich in den ihnen entsprechenden Ebenen, sondern auf gewissen Stellen in andern Richtungen; gewisse Theile verschiedener Flächen schimmern bei gleicher Stellung. Untersucht man die Ursache dieses schimmernden Glanzes, so findet man sie in zahllosen Prismen von Rutil, dessen Form man an einem der vorgelegten Stücke auf das deutlichste erkennen kann. Diese kleinen Rutile liegen strichweise parallel und zwar nehmen diese Partien unregelmässige Theile der Flächen ein und setzen auch mit gleicher Stellung der schimmernden Prismen auf andere Flächen über. Die hier geschilderten Krystalle haben das spec. Gewicht von 4,2, d. h. das Gewicht des Rutil, während die glattflächigen, in normaler Weise glänzenden echten Arkansitkrystalle das Gewicht 3,96 haben. Es liegt demnach hier ein neuer Fall jener merkwürdigen Umwandlung vor, welche man als Paramorphose bezeichnet, die Umänderung eines grossen Krystalls einer dimorphen oder pleomorphen Substanz in ein Aggregat kleiner Krystalle eines andern Zustandes derselben Substanz. Die in Rutil umgeänderten Brookitkrystalle von Magnet Cove sind zu vergleichen den aus einem Aggregat von Kalkspathkryställchen bestehenden Aragoniten.

Dr. Eb. Gieseler legte eine Schrift von Sir John Alleyne Bar. vor, über die quantitative Bestimmung kleiner Mengen von Phosphor im Eisen durch Spektralanalyse. Das Verfahren lässt sich in folgender Weise kurz erläutern. In einem geschlossenen Glasgefässe stehen sich zwei Platindrähte gegenüber, zwischen welchen kräftige elektrische Funken überspringen. Die eine Elektrode wird mit Feilspänen des zu untersuchenden Eisens umgeben und zunächst das ganze Gefäss mit Wasserstoff durch ein Ansatzrohr gefüllt. Untersucht man nun das Spektrum des durchschlagenden Funkens, so sind die den Phosphorgehalt charakterisirenden Linien nicht sichtbar. Um dieselben sichtbar zu machen, bedarf es einer Zuführung von Sauerstoff. Zu dem Ende leitet man nach und nach so eine abgemessene Menge von Kohlensäure in das vorher nur Wasserstoff enthaltende Gefäss, bis die charakteristischen Phosphorlinien im Spektrum hervortreten. Es lässt sich dann aus der Menge der zugeführten Kohlensäure schliessen auf den Procentgehalt des Eisens an Phosphor. Hinsichtlich der Details stellt Referent die Broschüre gern zur Verfügung.

Schliesslich berichtete Prof. Troschel, dass durch Untersuchungen von Dareste die Kenntniss von der Fortpflanzung der Aale in ein neues Stadium getreten ist. Dareste bestätigt zwar die Angaben von Syrski, dass die männlichen Aale kleiner seien als die gewöhnlichen Flussaale, hat aber auch unter diesen kleineren Aalen weibliche gefunden. Er ist nun der Ansicht, dass die fortpflanzungsfähigen Aale im Meere bleiben, gar nicht in die Flüsse steigen, dass dagegen die sterilen Exemplare ins süsse Wasser gehen und zu einer bedeutenderen Grösse gelangen. Diese Theorie gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit, dass die für die Oekonomie des Menschen günstigere Entwicklung steriler Fische auch bei anderen Arten, z. B. bei den Salmen, bekannt ist, und sie erklärt zugleich den Umstand, dass man bei den in Flüssen gefangenen Aalen nie die Reproductionsorgane in ausgebildetem Zustande gefunden hat.

Medicinische Section.

Sitzung vom 21. Februar 1876.

Vorsitzender: Prof. Köster.

Anwesend: 20 Mitglieder.

Dr. Riégel in Cöln wird zum ordentlichen Mitglied aufgenommen.

Dr. Heubach in Bonn wird von Prof. Binz zum ordentlichen Mitglied vorgeschlagen.

Prof. Köster hält einen Vortrag über Phthise und primäre Tuberculose der Lungen.

In der einleitenden Darstellung des Baues der Lungen, wie er sich nach den Untersuchungen Rindfleisch's, Küttner's und eigenen Beobachtungen darstellt, betont Redner ganz besonders den Circulationsapparat. Er unterscheidet einen functionellen oder respiratorischen Gefässapparat, der das respiratorische Lungengewebe mit venösem Blute versorgt, das ist die Pulmonalarterie; und einen nutritiven, arterielles Blut führenden Gefässapparat, der sich in der Bronchialwand, dem peribronchialen Bindegewebe, den Wänden der Pulmonalarterienäste und dem Bindegewebe zwischen diesen und den Bronchien verbreitet und der von der Bronchialarterie geliefert wird. Letztere gibt somit die *vasa nutritia bronchiorum et vasorum* ab. Zwischen beiden existirt eine sehr spärliche capillare anastomotische Verbindung (entgegen den Angaben Cohnheim's und Litten's, die jegliche Anastomosen leugnen).

Entsprechend dieser Trennung zweier Gefässapparate lassen sich auch die entzündlichen Processe der Lungen unterscheiden. So wird die croupöse Pneumonie nur von dem respiratorischen Gefässapparat beherrscht, im Bereiche des nutritiven Gefässapparates sind gar keine entzündlichen Verhältnisse vorhanden. Ganz entgegengesetzt sind die chronischen stets in kleinen Heerdchen auftretenden Pneumonieen. Diese gehen entweder ganz und gar im Versorgungsgebiet des nutritiven Gefässapparates vor sich, oder es mischen sich exsudative Processe von Seiten des functionellen Gefässapparates secundär bei. Alle Pneumonieen, die zu irgend einer Form der Phthise führen, beginnen mit chronischer interstitieller oder granulirender Entzündung des Bindegewebes um die letzten Enden der Bronchien und die daneben liegenden Pulmonalarterienäste. Die Wucherung des Bindegewebes erstreckt sich sodann auf drei Gewebsapparate fort, ein Mal auf die Wand des Endbronchus, zweitens auf die Wand der Pulmonalarterien (Arteriitis) und drittens auf die benachbarten Alveolarsepta. Die Endbronchitis führt zur Verstopfung des Bronchus oder zur Exulceration oder frühzeitig zur Ektasie, die Arteriitis gewöhnlich zur Verengerung oder Obliteration des Lumens der Pulmonalarterienäste, also zum Ausschluss des respiratorischen Circulationsapparates, und das Uebergreifen der entzündlichen Vorgänge auf die Alveolarsepta zur Abstossung der Epithelien und zur entzündlichen Exsudation in die Alveolen. Je nach stärkerer oder geringerer Mitbetheiligung des respiratorischen Gefässapparates tritt eine weitere oder engere Ausfüllung der Alveolen hinzu oder sie bleibt aus. Darnach bilden sich verschiedene Formen der phthisischen Pneumonieen. Bei stärkerer Mitbetheiligung des respiratorischen Gefässapparates entstehen die relativ acuten sog. käsigen Pneumonieen, bei geringerer die grosse Zahl der gewöhnlichen

Phthisen mit Gruppen grauer Knötchen, die central käsig oder exulcerirt sind, eine transparente, granulirende mittlere Zone und einen weisslichen exsudativen Hof haben; beim Ausbleiben der exsudativen Entzündung oder sehr geringem Grade derselben entwickeln sich die chronischen fast rein desmoiden Knötchen an den Endbronchien, also Formen, die man gerne als Peribronchitis bezeichnete. Bei der käsigen Pneumonie ist die Arteriitis sehr weit ausgebreitet und führt rasch zum Ausschluss des respiratorischen Gefässapparates durch Obliteration. In Folge dessen sehen wir rasche anämische Nekrosen als Ursache der Cavernenbildung (*Phthisis florida*). Bei den letzten sog. peribronchitischen Formen ist die Arteriitis nicht so rasch, der Process bleibt um das letzte Ende des Bronchus beschränkt, es entstehen wesentlich bindegewebige Knötchen. Das Lumen des Endbronchus bleibt verstopft oder exulcerirt. Entwickeln sich Cavernen, so geschieht es durch Ulceration vom Bronchus aus.

Manchmal erstreckt sich die granulirende Entzündung von dem peribronchitischen Centrum aus in grosser Ausdehnung auf die Alveolarsepta und führt dann zur chronischen diffusen Induration, ein Process, der in den Spitzentheilen der Lungen bei den meisten Phthisen vorhanden ist.

Zwischen diesen beiden Formen der phthisischen Entzündung, der käsig nekrotisirenden und der desmoiden nodulären oder diffus indurirenden, liegen die meisten andern Phthisen als Mischformen beider mit vermischt oder neben einander auftretenden Secundärprocessen.

Zu allen Formen gesellt sich nun in mehr oder minder ausgesprochener Weise eine Tuberkulose hinzu und zwar ist darunter nicht eine acute Miliartuberkulose zu verstehen, die als eine metastatische Erkrankung aufzufassen ist, sondern eine Entwicklung von miliaren Tuberkeln in den entzündlich gewucherten Knötchen der Lunge.

Stets findet man in den granulirenden Geweben um das Bronchialende theils verkümmerte, theils völlig üppig entwickelte miliare Tuberkel von der Structur, wie sie früher vom Vortragenden, besser noch von E. Wagner erkannt ist.

Bei den käsigen Pneumonieen selbst fehlen sie nur dann, wenn der Tod so rasch erfolgte, dass keine Zeit zur Entwicklung derselben gegeben war. In den Spitzentheilen der Lungen, in denen aber auch bei diesen Formen fast immer ältere Processe sitzen, wird man sie nur sehr selten vermissen.

Gerade der Umstand aber, dass in dem granulirenden Centrum der käsigen Infiltrationstheerde jungen Datums noch keine Tuberkel existiren, beweist, dass die granulirende Entzündung das Primäre, der Tuberkel das Secundäre ist.

Es lässt sich leicht verfolgen, dass die Tuberkel stets am

schönsten entwickelt sind, wenn das granulirende Gewebe einen ausgesprochenen cytogenen Charakter hat, dass sie dagegen mehr verkümmerte Formen zeigen, wenn das Bindegewebe grosse Neigung zur Induration zeigt. Auf die Masse der Tuberkel hat jedoch die Bindegewebsform weniger Einfluss.

Gerade bei den indurirenden sog. peribronchitischen Knötchen findet man oft einen ganzen Kranz von schlecht entwickelten Tuberkeln in der mittlern Zone, während bei den interstitiell üppiger wuchernden Phthisen mit rascherem Zerfall die Tuberkel oft spärlich, aber schön ausgebildet sind.

Schreitet Zerfall oder Ulceration vom Centrum der Knötchen peripher weiter, so wird die mit Tuberkeln durchsetzte Zone sehr rasch mit in den Zerfallsprocess gezogen, während peripher neue Granulationsschichten entstehen und neue Tuberkel erhalten. Man hat nun nichts weiter vor sich, als eine kleine Caverne, deren Wand Tuberkel trägt.

Kurz gesagt entwickeln sich mithin die tuberculösen Phthisen durch disseminirt auftretende interstitielle Entzündungsheerde an und um die Bronchialenden im Bereiche der letzten Capillarauflösung der Bronchialarterien. Durch secundär auftretende exsudative Processe und die Arteriitis pulmonalis sind die Erscheinungen bedingt, die das Bild der Phthise machen. Alle diese Entzündungsheerde aber sind dadurch ausgezeichnet, dass sie analog anderen Entzündungen, z. B. fungiöse Arthritis oder Ostitis in ihren Wucherungszonen mit Tuberkeln durchsetzt werden.

Die Tuberkulose ist somit als Process secundär, als Tuberkulose primär gegenüber einer zu erwartenden oder eingetretenen Miliartuberkulose.

In Betreff dieses Punktes bezieht sich Redner auf seine Mittheilungen

Ueber die primäre Tuberkulose.

Die Untersuchungen über Tuberkulose, die in den 60er Jahren in lebhafter und ausgedehnter Weise in Angriff genommen wurden (siehe Waldenburg, Die Tuberkulose, Berlin 1869), gingen zunächst darauf aus, das Wesen der allgemeinen acuten Miliartuberkulose zu enträthseln. Beeinflusst waren fast alle Anschauungen von der Theorie Buhl's, nach welcher diese Erkrankung durch Resorption specifischen Käses und Infection durch diesen entstehen solle. Modificirt wurde die Buhl'sche Theorie durch C. E. E. Hoffmann, der an Stelle des Käses schlechtweg Zerfallsprodukt eines Entzündungsheerdes setzte. Die Eruption der miliaren Tuberkel war der anatomische Ausdruck der Infection.

Die Resultate der von Villemin und vielen Andern vorgenommenen Impfungen galten als experimentelle Beweise für die eine oder andere Annahme.

Die Basis dieser Anschauungen wurde aber verschoben, ein Mal durch die Entdeckung der Tuberkel in fungösen Wucherungen der Gelenke und Knochen und andern Entzündungsheerden (Köster), das andere Mal durch die Beobachtungen Schüppel's über Lymphdrüsentuberkulose. Nachdem erkannt war, dass die käsige Degeneration der Lymphdrüsen nicht mehr als Skrofulose, nicht mehr als Käseheerd, sondern als Tuberkulose anzusehen ist, entschwand der Resorptionstheorie Buhl's wenigstens eine Hauptquelle. Diese war tuberkulös geworden. Bei fortgesetzter Untersuchung einer ganzen Reihe anderer käsiger Stellen, die vorzugsweise als Infectionsheerde für die allgemeine Miliartuberkulose betrachtet zu werden pflegten (Käseknoten im Hoden, überhaupt dem Urogenitalapparat, dem Gehirn, den serösen Membranen, Knochen, Lungen, Nebennieren u. s. w.), stellt sich heraus, dass auch hier eine Tuberkulose existirt. (Es versteht sich wohl von selbst, dass damit nicht gesagt ist, dass alle Käseheerde von einer Tuberkulose herrühren oder mit Tuberkulose verbunden seien).

Hierdurch war eine ganze Reihe von Heerden aufgedeckt, die jetzt nicht mehr als käsige, sondern als tuberkulöse Infectionsheerde betrachtet werden mussten. Es ist klar, dass bei der Existenz von Tuberkeln in diesen Heerden den Tuberkeln mehr Berechtigung einer ursächlichen Beziehung zur acuten Miliartuberkulose zugesprochen werden musste, als allem Anderen, was neben den Tuberkeln existirte. Die Heerde sind somit in diesem Sinne primäre Tuberkelheerde.

Eine breite Basis für diese Auffassung ward geschaffen durch die weitere Ausdehnung der Untersuchungen über die fälschlich sogenannte »locale Tuberkulose«. Seit der Entdeckung der Tuberkel in den fungösen Granulationen der Gelenke und Knochen durch den Vortragenden sind theils durch ihn selbst, theils durch Andere (namentlich Friedländer, Bizzozero) eine ganze Masse von chronischen Entzündungsheerden, in deren Wucherungen Tuberkeln stecken, erkannt worden. Ihre einzelne Aufzählung würde hier zu weit führen.

Nun unterscheiden sich aber diese Heerde prinzipiell durchaus nicht von den obengenannten. Es liegt nicht der geringste Grund vor, ein tuberkulöses Haut- oder Zungengeschwür für etwas Anderes zu halten, als eine tuberkulöse Ulceration des Hodens oder der Schleimhaut des Urogenitalapparates, einem tuberkulösen Tumor der Leber (Orth) eine andere Bedeutung zuzuschreiben, als einem solchen im Gehirn oder in den Lymphdrüsen d. h. einer Tuberkulose derselben. Kurz alle diese Heerde sind wieder nichts anderes als primäre Tuberkelheerde. (Es versteht sich von selbst, dass nur von solchen Heerden die Rede ist, die wirklich primär sind.)

Es lässt sich doch wohl nicht bezweifeln, dass jeder dieser

primären Tuberkelheerde in sich die Gefahr trägt, eine acute Miliartuberkulose hervorrufen zu können. Der Grad der Gefahr ist jedenfalls für die einzelnen Heerde verschieden. Aber dieses Moment reicht doch nicht aus, um einem Theil dieser Heerde und zwar dazu einem ganz willkürlich ausgewählten, weil erst neuestens beobachteten, die tuberkulöse Bedeutung ganz abzusprechen, oder sie nur für die Histologie, nicht aber auch für die Pathologie zuzugeben (Billroth). Die tuberkulöse Gefahr, oder mit anderen Worten, die Infectionsfähigkeit wird aber den Heerden abgesprochen, wenn man den Namen »locale Tuberkulose« zulässt.

Nach diesen Aufstellungen ist die allgemeine Miliartuberkulose allerdings als Infection aufzufassen, aber in dem Sinne der Infection eines malignen Tumors d. h. als Metastase.

Der Grad der Gefahr je nach Sitz, Wachsthum oder anderen Umständen, secundäres Umsichgreifen und Verbreiten auf benachbarte Gewebe und Organe, namentlich auf correspondirende Lymphdrüsen, das metastatische vielfältige Auftreten, selbst das primär-multiple Auftreten in gewissen Organen oder das Ansetzen an Endausbreitungen verzweigter Gewebsapparate u. dergl., all' das sind Erscheinungen, die man sowohl bei primären Carcinomen und Sarcomen als bei der primären Tuberkulose in analoger Weise findet. Letztere erhält somit die Bedeutung eines malignen Tumors.

Was die Entwicklung der primären Tuberkulose betrifft, so ist sie als Process niemals das Primäre, stets geht derselben eine chronische oder wie der Vortragende sich ausdrückt, eine granulirende Entzündung voraus.

Erst in dem proliferirenden und granulirenden Gewebe entstehen die Tuberkel. Die Entzündung ist das Bett, in welchem die miliaren Tuberkel ausgebrütet werden. Mit dieser Auffassung diferirt Redner von Rindfleisch, der für die Lunge eine Entzündung aufstellt, die a priori specifisch-tuberkulöser Natur sei. Nur der acute metastatische Miliartuberkel kann in unvorbereiteten Geweben auftreten; aber das heisst nichts Anderes, als dass entzündliche und tuberkulöse Neubildung sich in dem engen Raume des miliaren Knötchens decken.

In Betreff des Begriffs Tuberkel hält sich Redner an das mikroskopische Knötchen, wie es von ihm noch unsicher, völlig klar von E. Wagner geschildert ist.

Prof. Leydig spricht über die »Geschmacksbecher« der höheren und niederen Wirbelthiere und indem er diese Organe nach Vorkommen und Bau betrachtet, sucht er zu begründen, dass sie bei den Amphibien verwandtschaftliche Beziehungen zu den Hautdrüsen besitzen.

Allgemeine Sitzung vom 6. März 1876.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend: 25 Mitglieder.

Professor Schlüter legt Probetafeln des II. Theiles seiner »Cephalopoden der oberen deutschen Kreide« vor. Die eingehenden Bemerkungen, welche der Vortragende über die horizontale und vertikale Verbreitung der auf den 55 Tafeln dargestellten Arten beifügte, werden in den Verhandlungen zum Abdruck gelangen.

Professor v. la Valette St. George gab eine kurze Mittheilung über die Resultate seiner Untersuchungen betr. die Spermatogenese der Amphibien. Die Innenwände der Sperma producirenden Hohlräume der Sexualdrüse kleidet eine Zellenlage aus, welche Vortragender das Keimlager nennt. Einzelne dieser Zellen werden als Spermatogonien von ihren Nachbarn überwuchert und auf diese Weise in Follikel eingebettet. Der innerhalb des Follikels liegende Zellkörper vermehrt sich nun durch eine höchst energische Theilung seines Kernes zu einem Zellenhaufen, dessen peripherische Schicht zu einer Haut verwächst, welche die centralen Zellen umhüllt. Aus diesen, von der kernführenden Cystenhaut umschlossenen, somit den Inhalt der Spermatocysten bildenden Spermatocyten entstehen durch Umwandlung des Kernes zum Kopfe und durch Auswachsen der Zellsubstanz zum Faden die Samenkörperchen, welche bei unserer Kröte dadurch ausgezeichnet sind, dass sie zwei Schwänze besitzen. Die Eier des männlichen Thieres lassen einen ähnlichen Entwicklungsmodus vermuthen und sehr deutliche amöboide Bewegung ihrer Keimflecke wahrnehmen. Nach den Erfahrungen des Vortragenden bei anderen Thierclassen dürfte das aus seinen Beobachtungen resultirende Gesetz allgemeine Gültigkeit erlangen. Die ausführliche Bearbeitung dieses Gegenstandes soll demnächst im Archiv für mikroskopische Anatomie veröffentlicht werden.

Dr. Eb. Gieseler berichtete über den Blitzschlag, der im Juli 1875 ein Haus am Exercierplatze in Bonn getroffen hatte. Derselbe wurde von benachbarten Personen als feurig kugelige Masse beschrieben, die scheinbar unmittelbar vor dem Beobachter mit gewaltigem Knall platzend niederfiel. Die angerichteten Zerstörungen betrafen nur das eine Ende des Daches. Es wurde dort der Schornstein über die freistehende Giebelmauer geworfen, die Ziegel abgedeckt, die Thüren der darunter liegenden Wohnräume resp. deren Füllungen nach innen eingedrückt und eine unbedeutende Zündung

von Deckstroh bewirkt. Der weitere Lauf der elektrischen Wirkung liess sich längs der Dachrinnen bis zu dem am anderen Ende im Gebäude aufgestellten Regensarge verfolgen. Ueberall nämlich, wo die das Regenwasser abwärts führenden Zinkröhren lose (ohne Löthung) in einander gesteckt waren, zeigte sich das innere Rohr nach innen zusammengedrückt, das äussere mit mehrfachen Rissen nach aussen auseinandergebogen. Ebenso war der Holzdeckel, welcher die Zugangsöffnung des Regensarges bedeckte, fortgeschleudert. Endlich waren wilde Weinreben in der Nähe des einen Abfallrohres mehrfach mit Spuren versehen, wie sie etwa ein Schlag mit der Kante eines Hammers hervorbringen würde und die zum Halten der Ranken dienenden Drähte waren vollständig verschwunden, auch war die Brause einer nahe stehenden Giesskanne mit einer ausgeschmolzenen Oeffnung von c. 1 Cm. Durchmesser gezeichnet. Ueberhaupt erschienen fast sämmliche Wirkungen so, dass sie durch einen bedeutenden Luftdruck an allen den Stellen, wo wegen mangelnder Leitung ein Funken entstehen musste, ebenso aufgetreten sein würden; etwa durch eine entsprechende Explosion von Schiesspulver. Ausserdem zeigte sich, dass durchweg gelöthete Zink-Dachrinnen von hinreichenden Dimensionen geeignet sind, den Blitz ohne sichtbare Wirkung der Erde zuzuführen.

Prof. Schaaffhausen zeigt einen wohlerhaltenen unreifen Pinienzapfen, *Pinus Pinea L.*, der merkwürdiger Weise mit vielen anderen auf einer Insel des Gohrer Bruch bei Dormagen zwischen römischen Münzen und Alterthümern gefunden worden ist. Die vortreffliche Erhaltung dieser vegetabilischen Substanz muss dem reichen Harzgehalt der Intercellulargänge, den das Mikroskop noch nachweist, und vielleicht dem Einfluss von Torfsäuren an der Fundstelle zugeschrieben werden. An die Herkunft aus der Braunkohle kann nicht gedacht werden; die in derselben vorkommenden Pinuszapfen sehen brüchig und verkohlt aus, auch fehlt diese Art in derselben. Wäre der Zapfen reif, so könnte man denken, dass er wegen der essbaren Kerne, die nach Hehn ein sehr beliebter Leckerbissen im Alterthum waren und auch noch gegessen werden, aus Italien nach Deutschland gekommen sei. Hier in der Nähe römischer Altäre hatten diese Pinienäpfel vielleicht eine Beziehung zum Gottesdienst. Die Pinie war der Diana heilig, und die Thyrsusstäbe der Bacchantinnen trugen, wie man an alten Darstellungen sehen kann, Tannenzapfen oder Pinienäpfel an der Spitze. Professor Bergk, welcher den Fund in den Jahrbüchern des Vereins von Alterthumsfreunden beschreiben wird, gibt mir an, dass einer der Altäre den Nymphen geweiht war; die Münzen gehören dem ersten und zweiten Jahrhundert an.

Sodann legt er zwei geschliffene Feuersteinbeile und einen ovalen scheibenförmigen Steinhammer aus grauem Sandstein mit einem cylindrischen Loche in der Mitte vor. Diese schönen Steinwaffen sind in der Nähe von Heinsberg im angeschwemmten Boden eines alten Höhenzuges gefunden, der das Thal der Roer begränzt. Herr Bürgermeister Nathan hatte die Gefälligkeit, sie zur Ansicht herzusenden. Die gelbbraune Farbe der Feuersteingeräthe macht deren Herkunft aus dem skandinavischen Norden wahrscheinlich; der in unseren Gegenden in Begleitung erratischer Blöcke vorkommende Feuerstein hat mehr einen grauen Farbenton. Die ovale Steinscheibe ist an den beiden kurzen Seiten dünner zugeschliffen als an den langen, aber nicht scharf zum Schneiden. Auffallend ist die Erhaltung der Politur an den Wänden des Loches. Das Geräthe kann nicht wohl ein Netzsenker oder ein Webergewicht sein. Möglich wäre es, dass der Hammer diese Form hat, weil man ein Flussgeschiebe zu seiner Herstellung benutzte. Wurmbrandt beschreibt einen kugelförmigen Steinhammer.

Zuletzt legt er eine Schrift von Capellini über den pliocenen Menschen in Toscana vor. In den auf einem Hügel pliocenen Mergels gefundenen Knochen eines grossen Thieres erkannte Capellini die Reste von *Balaenotus,* den van Beneden zuerst unter den fossilen Cetaceen der Kreide von Antwerpen entdeckt hat und der anderwärts in Europa bisher nicht gefunden worden ist. An dem Dornfortsatz eines Wirbels befindet sich ein Einschnitt und eine Kerbe, die mit einem scharfen Werkzeug am frischen Knochen gemacht sein muss, denn jetzt sind die Kochen steinhart und mit einer Stahlklinge schwer zu ritzen. Ein Lendenwirbel hat sich kreuzende Striche nur an seiner linken Seite. Capellini glaubt, dass dieser Wallfisch auf den Strand des pliocenen Meeres geworfen worden sei, wie das heute zuweilen geschieht, und dass die alten Bewohner des Landes sich mit dem Steinbeil Stücke abhieben und das Fleisch mit Steinmessern von den Knochen schabten. Schon Cocchi berichtete 1863 über Menschenreste in Pliocenschichten von Valdarno, Perrando fand sie am Colle del Vento und Yssel 1867 im tertiären Mergel von Savona in Ligurien. Capellini's Mittheilung ist um so beachtenswerther, als er bisher in der Frage nach dem tertiären Menschen sich sehr zurückhaltend äusserte, wie in seinem Urtheil über die Feuersteingeräthe des Abbé Bourgeois. Ramorino's Angabe von menschlichen Einschnitten an Hirsch- und Rhinocerosknochen hat er widerlegt und v. Dücker's angebliche Menschenspur an Knochen von Pikermi nicht anerkannt.

Professer Körnicke sprach über einige Erscheinungen im ökonomisch-botanischen Garten zu Poppelsdorf während des Sommers 1875. Es stellte sich ein Bastard von *Pha-*

seolus multiflorus et vulgaris ein: *Ph. multiflorus* × *vulgaris*. Im Ansehen glich er ganz der väterlichen Pflanze, dem gewöhnlichen scharlachblüthigen *Ph. multiflorus*. Die Beschaffenheit der Narbe und die zum grössten Theile leeren Pollenkörner sowie die äusserst sparsamen Hülsen documentirten jedoch mit Sicherheit seine Bastardnatur. Auch die Samen glichen dem *Ph. multiflorus L. var. coccineus Mart*, hatten aber hellfleischfarbige Flecken, welche diesem nicht zukommen. Die zweizeilige Gerste zeigte in einigen Exemplaren Uebergänge zur vierzeiligen, was in dieser Weise bisher nur bei abyssinischen Gersten beobachtet wurde. Mehrere Seitenährchen waren fruchtbar und kurz begrannt. Es ist nicht wahrscheinlich, dass dies Mischlinge waren, da die betreffende Gerste cleistogamisch blühte. Eine Anzahl Sommergetreide verhielt sich ähnlich dem Wintergetreide, indem sie erst spät und wenige Halme bildeten. Dies war der Fall bei *Aegilops triticoides Req.*, *Hordeum ithaburense Boiss.*, *Avena abyssinica Hochst.* Ebenso verhielten sich zwei Varietäten der *Vicia sativa L.* Ein Beet Mais zeigte zum ersten Male Rost *Quicinia Zeae Ber.*, eine Art, welche in Europa zuerst in Italien beobachtet wurde, jetzt aber auch schon in Holland aufgetreten ist. Die wandernde *Puccinia Malvacearum Mont.*, welche der Vortragende 1874 auf dem linken Rheinufer bei Neuwied fand, erschien 1875 im Universitätsgarten zu Poppelsdorf. Die Mischlingsbefruchtungen verschiedener Maisvarietäten ergaben neue Beispiele für den directen Einfluss des Pollens auf die Fruchtbildung. Dass Pollen von blauem Mais auf gelben oder weissen Mais gebracht, schon in demselben Sommer Kolben mit theilweis blauen Körnern hervorruft, hatte der Vortragende schon früher nachgewiesen.

Nach den Versuchen im Jahre 1875 erzeugt gelber Mais auf weissem möglicher Weise zum grossen Theile gelbe Körner, aber nicht umgekehrt. Ebenso bewirkt das Pollen vom glatten Mais auf runzligem (Zuckermais), dass die Körner grösstentheils glatt werden. Da der Zellinhalt des Endosperms beim runzligen Mais ein anderer ist als beim glatten, so ist hier die directe Einwirkung des Pollens noch auffallender. Umgekehrt tritt diese Wirkung nicht ein. Es scheint sich demnach für den Mais das Gesetz herauszustellen, dass bei den Varietäten, welche bunte Kolben bilden können, das stärkere Princip direct wirkt, nicht aber umgekehrt. Bei denjenigen Varietäten, welche sich in einem Kolben vereinigt finden (gelb und roth, weiss und roth) zeigt sich ein directer Einfluss des Pollens nicht, aber der so befruchtete Mais tritt in Variation, welche sich bei fortgesetzter Befruchtung mit Pollen der eigenen Varietät nach wenigen Jahren wieder verliert.

Physikalische Section.

Sitzung vom 13. März 1876.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend: 17 Mitglieder.

Prof. Mohr sprach über den Olivin von Dockweiler in der Eifel. Derselbe bildet feste krystallinische Massen von olivingrüner Farbe. Er enthält kein kohlensaures Eisenoxydul, wie der von Obercassel. Das feine Pulver lässt sich mit Salzsäure oder Schwefelsäure vollständig auf, bis auf ein lebhaft grünes Pulver, welches sich beim Abspülen der ausgeschiedenen Kieselerde am Boden der Schaale sammelt, und zum Theil mit in die Kieselerde eingeht. Löst man diese nachher mit verdünntem Alkali auf, so bleibt das grüne Pulver, welches für Chromspinell gehalten wird, rein zurück. Die Menge aus 2 Gr. Olivinpulver betrug 0,120 Gr., wovon 0,020 Gr. zuerst in der Schaale, 0,100 Gr. nach Auflösung der Kieselerde übrig blieb. Letztere betrug nach Abzug des Chromspinells 0,815 Gr. Das Filtrat von der Kieselerde wurde mit chlorsaurem Kali oxydirt und das Eisenoxyd kochend mit essigsaurem Natron gefällt. Es betrug 0,184 Gr. = 0,165 Eisenoxydul. Das Filtrat von Eisenoxydul zeigte einen Gehalt von Nickel und wurde deshalb mit Schwefelwasserstoff gefällt; das Schwefelnickel gab 0,030 Gr. Nickeloxydul. Die Bittererde wurde in gewöhnlicher Weise als pyrophosphorsaure gewonnen und wog 2,300 Gr, gleich 0,828 Gr. reiner Bittererde,

Es sind also erhalten worden:

		Proc.	
SiO_2	= 0,815	44,34	
FeO	= 0,165	9,00	(titrirt 9,01%)
NiO	= 0,030	1,63	
MgO	= 0,828	45,03	
Summa	1,838 Gr.	100,00	

und die Menge des Olivins nach Abzug des Chromspinnells betrug 1,880 Gr. Die Analyse ergibt als Formel ein $^2/_3$ Silicat ($2SiO_2$ + 3(MgO,FeO,NiO), welche auch von Rammelsberg (Handwörterb. d. Miner. II, S. 29) angenommen wird und auch hier bestätigte sich das Verhältniss, dass der Sauerstoff der Bittererde (0,331) nahezu das zehnfache von dem Sauerstoff des Eisenoxyduls (0,037) war.

Bei diesem Olivin ist es auffallend, dass es dieselben Beimengung von Chromspinell, und einen ähnlichen Gehalt an Nickel enthält, wie der Siebengebirgische Olivin von Obercassel. Die lose im Felde gefundenen Olivinklumpen von Dockweiler werden gewöhnlich als vulkanische Bomben bezeichnet. Diese Ansicht ist vollkommen

falsch, vielmehr sind dieselben nichts als Verwitterungsreste von Basalten, in denen diese Nester steckten. Es finden sich solche Kugeln, welche noch von grauem verwitterten Basalt umgeben sind, aber nicht von Schlacke oder Lava, und in der Nähe von Dockweiler ist auch kein Krater vorhanden. Zudem ist es ganz unmöglich, dass der Olivin durch Erstarren krystallisirt sei, man müsste denn annehmen, dass dies bereits in der Tiefe des Kraters selbst geschehen sei, wobei man aber nicht einsehen kann, wie dort Abkühlung hätte stattfinden können, und in der kurzen Zeit des Fluges in der Luft kann man auch nicht die Krystalliation der oft 6—10 Pfund schweren Massen annehmen. Den sichersten Beweis, dass diese Olivine keine Erstarrungsprodukte sind, geben die gleichartigen Olivinknollen des Siebengebirges, welche mit demselben Gehalt an Chromspinell und Nickel einen Gehalt von 10—12 % kohlensaurem Eisenoxydul aufweisen, und mitten in einem kohlensäurereichen Basalte stecken. In analytischer Beziehung ist zu bemerken, dass sich der Olivin ohne vorher geglüht zu sein durch Säuren aufschliessen lässt, und dass man das Eisenoxydul titrimetrisch sehr scharf binnen einer Stunde bestimmen kann.

Derselbe trug ferner vor: Auf der Garschlacke der Hochöfen in Oberhausen hatten sich anscheinend krystallinische Ausscheidungen gebildet, welche regelmässige Würfel darstellten. Eine Abweichung von dem rechten Winkel konnte nicht beobachtet werden. Da solche Hüttenerzeugnisse vielfach als Stütze der Ansicht aufgestellt werden, wonach sich die krystallinischen Silicate der Felsarten durch Erstarren aus einem gluhtflüssigen Zustande sollen gebildet haben, so war es von Interesse, diese Ansicht an jenen Schlacken näher zu prüfen. Diese Gebilde waren nicht in der Masse selbst zu erkennen, sondern nur an der Oberfläche, und sie waren offenbar durch Contraction der erstarrenden Schlacke stellenweise hervorgetrieben worden. Da nun die Schlacke selbst nahe am Erstarren war, so mussten die hervorgetriebenen Massen ebenfalls rasch ertarren. Dass sie noch heiss ausgetrieben wurden, erkennt man an der etwas dunkler gefärbten inneren Haut, indem ein Theil des in ihnen enthaltenen Eisenoxyduls in Oxyd übergegangen war. Auf dem Bruche erkannte man, dass diese würfelförmigen Gebilde mit der inneren ganz amorphen Schlacke vollkommen identisch waren, und dass nirgendwo sich ein solcher Würfel nach unten von der Schlacke abschied oder trennen liess. Da ein Krystall nur von aussen wachsen kann so konnten diese Gebilde nicht nach Art anderer Krystalle entstanden sein, weil sie nach aussen die Luft berührten. Es fehlte aber ein wesentlicher Umstand im Vergleich mit den krystallinischen Silicaten, die entweder in dem Gestein selbst vom Stoff umgeben sind, oder in Gängen von der nährenden Flüssigkeit umgeben waren. Die

ganze Masse war trüb, undurchsichtig, entglast uud zeigte keine Spur von Flächendurchgang, Die Analyse ergab

Kieselerde	42	%
Kalk	37,8	»
Thonerde	16,6	»
Eisenoxydul	0,8	»
	97,2 %	

sowie noch etwas Mangan, Kupfer und Schwefel, welche nicht bestimmt wurden. Von einer chemischen Formel dieser Zahlen kann nicht die Rede sein, weil die ganze Schlacke dieselbe Zusammensetzung hatte, wie die Protuberanzen. Dass hier kein Augit vorliegt, beweist die würfelige Form und dass die Schlacke fein gepulvert, durch Salzsäure aufgeschlossen wird, was bekanntlich bei Augit nicht der Fall ist. Es folgt aus allem, dass diese Gebilde gar keine Krystalle sind, sondern Erstarrungsproduckte. An vielen Stellen sind runde Luftlöcher in den Würfeln an der äusseren Fläche sichtbar und wo zwei solcher Würfel aneinander stossen, sind sie oft durch eine gebogene sattelförmige Mulde verbunden, was ebenfalls bei Krystallen unmöglich ist.

Ein analoger hierhin gehörender Fall ist schon früher in unseren Verhandlungen vorgekommen. In der Sitzung vom 10. Jan. 1868 legte Prof. vom Rath von Herrn Dr. Kosmann mitgetheilte Schlackenkrystalle vom Stahlpuddelofen bei St. Avauld vor. Es heisst dort: »Sie sind sehr glänzend, besitzen wie gewöhnlich die Form des Olivins. Im Innern sind dendritrisch krystallinische Bildungen (wahrscheinlich von Magneteisen), in Strahlen sich unter 60° kreuzend vorhanden. Es haben sich aber, wie Herr Kosmann schreibt, aus feurigem Flusse zwei verschiedene Mineralkörper nebeneinauder ausgeschieden, und dazu das so leicht verschlackende Eisen. Behauptet man doch von neptunistischer Seite immer, dass in geschmolzener Masse die Kieselerde alle gegenwärtigen Basen verschlacken könne.«

Ich hatte an jenem Abend einen Theil dieser Schlacken zu mir genommen und dieselben genauer untersucht und finde jetzt diese Arbeit, von der ich damals keinen Gebrauch gemacht habe, als sehr geeignet, die aus den Oberhausener Schlacken gezogenen Schlüsse zu unterstützen. Die Ansicht, die oben ausgesprochen ist, dass sich Magneteisen aus der Schlacke ausgeschieden haben könne, ist thatsächlich und theoretisch falsch. Aus einem nicht übersättigten Silicatgeschmelze kann sich weder ein Oxyd noch die Kieselsäure selbst ausscheiden und hat sich auch niemals getrennt ausgeschieden. Diejenigen Stoffe, welche Schlacken bilden, sind einzeln im stärksten Ofenfeuer vollkommen unschmelzbar; so Kalk, Bittererde, Thonerde, Eisenoxyd und auf der anderen Seite Kieselerde; sie werden nur schmelzbar, wenn Kieselerde mit obigen Oxyden zusammen der Hitze ausgesetzt wer-

den. Es gibt deshalb auch keine Schlacke, welche nicht Kieselerde enthielte, und ebenso keine, welche nicht von obigen Oxyden enthielte. Die geschmolzenen Silicate erstarren aber immer als Ganzes, und zwar glasig, wie Obsidian, oder entglast, wie langsam erstarrte Hochofenschlacke. Dass sich aber einer dieser Körper, die für sich allein unschmelzbar sind, getrennt und noch dazu krystallinisch ausscheiden sollte, ist ebenso unmöglich, als dass sich aus erstarrendem Chlornatrium das Chlor vom Natrium trennen könnte. Eine solche Ansicht verräth eine absolute Verkennung der sehr entgegengesetzten Eigenschaften der Kieselerde einerseits und der Erden andererseits. Es wird deshalb auch die oben der neptunistischen Lehre vorgeworfene Ansicht, dass in geschmolzener Masse die Kieselsäure alle gegenwärtigen Basen verschlacken müsse, mit aller Bestimmtheit und vollkommener Verantwortlichkeit aufrecht erhalten.

Meine im Jahre 1868 vorgenommene Untersuchung der Schlacken von St. Avauld ergab nun folgendes:

Das Hüttenprodukt bestand aus schwarzen, sehr glänzenden, nur in einzelnen Punkten zusammenhängenden Individuen, die allerdings das äussere Ansehen von Krystallen hatten. Dieselben erstreckten sich frei in die Luft und bildeten ganze Schnüre dieser krystallinischen Massen, wobei die äussersten gerade die grössten und glänzendsten waren. Da diese Schnüre sich biegen liessen, ohne zu zerbrechen, was bei Silicaten ungewöhnlich ist, so erregten sie die Aufmerksamkeit. In Salzsäure löste sich die Masse unter starker Gasentwicklung auf und es schieden sich Flocken von Kieselerde aus. Die Anfangs gelbe Lösung entfärbte sich immer mehr und wurde zuletzt grün, wie Eisenchlorür. Die anhaftende Schlacke enthielt Eisenoxyd, welches sich in gelbem Chlorid löste, aber nachher durch das metallische Eisen in Oxydul oder Chlorür reducirt wurde. Das entwickelte Gas war Wasserstoff, brannte mit schwachleuchtender Flamme und grosser Hitze. Es musste aber metallisches Eisen im Spiele sein, zugleich aber auch eine Selicatverbindung. Das spec. Gewicht war 5,943, was für Schlacke zu hoch und für Eisen zu niedrig ist. Die Körperchen sprangen an den Magnet und blieben daran haften. 4,742 Gr. desselben wurden in einem Apparate, der eine grosse Menge des Gases zuliess, in Salzsäure gelöst und das Gas aufgefangen. Es löste sich Alles bis auf die Kieselerde und einige Flittern von Graphit. Die Gasmenge betrug 1605 Kubikcentimenter bei 8° C. und 760 Mm. Druck. Auf 0° reducirt geben sie 1560 CC. und diese wiegen nach den Tabellen 0,1394484 Gramm, und diese mit dem Atomgewicht des Eisen 28 multiplicirt, geben 3,9046 Gr. metallisches Eisen, oder 82,3% der angewandten Menge.

Da die Masse offenbar aus einem Gemenge zweier Stoffe bestand, so wurden in einer zweiten Analyse die Stücke mit einem

Magnet ausgezogen, wobei die mehr oder rein schlackigen Theile zurückblieben.

5,140 Gr. geben 1880 CC. Gas von denselben Constanten wie oben, oder auf 0° reducirt 1821 CC., deren Gewicht 0,162753 Gr. beträgt, und diese mit 28 multiplicirt geben 4,557 Gr. Eisen = 88,65 % der angewandten Menge.

Die Flüssigkeit aus dem Entwicklungsgefäss wurde mit chlorsaurem Kali oxydirt, und dann in gewöhnlicher Weise analysirt. Es wurden erhalten 0,200 Gr. Kieselerde und 6,865 Gr. Eisenoxyd. Da obige 4,557 Gr. Eisen allein 6,51 Gr. Eisenoxyd geben, so bleiben nur 0,355 Gr. Eisenoxyd als der Schlacke entsprechend übrig. Da das Eisenoxyd mit essigsaurem Natron geschieden war, so wurde das Filtrat auf Mangan geprüft, von dem eine kleine Spur entdeckt wurde, dagegen war auch weder Kalk noch Bittererde vorhanden. Das brennende Wasserstoffgas setzte auf Porzellanplatten dünne aber deutliche Arsenspiegel ab, die von unterchlorigsaurem Natron gelöst wurden.

Die procentische Zusammensetzung ergab

Eisen	88,65
Kieselerde	3,89
Eisenoxyd	6,90
Mangan, Kohle, Arsen	0,56
	100,00

Das metallische Eisen liess sich feilen, auf dem Oelsteine glatt schleifen und mit Eisenoxyd glänzend poliren, und war auf dem Ambos etwas streckbar. Der Wasserstoff war kohlenhaltig, denn in einem Ballon über Barytwasser verbrannt, setzte er reichlich kohlensauren Baryt ab. Diese Resultate bestätigen die oben ausgesprochene Ansicht.

Es waren also nicht zwei Silicatmineralien nebeneinander aufgetreten, es war kein Olivin und kein Magneteisen vorhanden, sondern eine sehr stark mit Eisenoxyd beladene Rohschlacke war zugleich mit metallischem Eisen durch die Contraktion der erstarrenden Schlacke herausgetrieben worden, und das muss sehr rasch geschehen sein, wenn in den dünnen Schnüren noch ein flüssiger Kern von Schlacke und Eisen vorhanden sein sollte, da die starren, oft einen Zoll über der Masse hervorragenden Gebilde ihren Stoff nur von unten bekommen und nicht, wie ein ordentlicher Krystall, von aussen wachsen konnten. Es folgt daraus, dass diese Gebilde trotz ihrer glänzenden Oberfläche, dennoch keine Krystalle waren, und eine gewisse Aehnlichkeit mit der Form des Olivins gibt noch kein Recht dieselben damit zusammen zu stellen, oder gar für pyrogenen Olivin zu halten. Im vorliegenden Falle fehlt in dem Olivin die Bitterde und das Eisenoxydul. Der schlackige Bestandtheil

obiger Masse enthielt nahezu 36% Kieselerde und 64% Eisenoxyd. Es liegen aber Analysen von Rohschlacken vor, welche 72% Eisenoxyd enthielten und dennoch kein Eisenoxyd ausgeschieden hatten.

Diese krystallinischen Protuberanzen sind schon oft bei Schlakken wahrgenommen worden, und ohne weiteres sogleich für Augite, Olivine oder Feldspathe erklärt worden, ohne dass man jemals dieselben genauer untersucht und die Gleichheit mit den in Felsarten vorkommenden Krystallen derselben Bezeichnung nachgewiesen hätte. Man begnügte sich, wie im obigen Falle, mit der blossen Anschauung und einer Aehnlichkeit der Kantenwinkel, und nahm es auch damit nicht sehr scharf, und so ist denn wieder eine der plutonistischen Stützen der feurigen Bildung der Granite in nichts zerfallen. Das Zusammenwerfen von Basalten und Laven vollendete die Verwirrung. Dass ging denn in alle Lehrbücher der rothen Geologie über und blüht noch lebhaft in denselben. Wie denkt man sich nun, dass diese kantigen Gebilde entstanden sind, die nicht als Krystalle angesehen werden können? Es gehören offenbar besondere günstige Bedingungen dazu, denn man kann ganze Haufen von Hochofenschlacken durchsuchen, ohne auch nur eine Spur derselben zu entdecken. Sie kommen auch nur auf der Oberfläche vor, und niemals im Innern der Masse, wo sie sich wie andere Krystalle von aussen hätten vergrössern können.

Von allen Körpern hat die Kugel bei gleichem Inhalt die kleinste Oberfläche, und der Kreis hat einen kleineren Umfang als ein Quadrat von demselben Flächeninhalt, und folglich ein Cylinder einen kleineren Umfang als ein Parallelopipedon von demselben Inhalt. Nun findet die Abkühlung der Schlacken nur auf der Oberfläche statt. Es werden sich also leicht solche Körper bilden, welche eine grössere Oberfläche haben, und das sind immer ebenflächige, kantige. Es erscheint deshalb am natürlichsten, diese Gebilde für Erstarrungsprodukte zu halten, welche sich in sehr kurzer Zeit durch Berührung der äusseren Luft bilden, und im ersten Augenblick fertig sind. Ist einmal eine äussere Fläche erstarrt, so kann der Körper nicht mehr wachsen, sondern die noch flüssige Masse im Innern wird an der Spitze hervortreten und eine neue Anschwellung bilden, wie in den Schlacken von St. Avauld.

Prof. vom Rath hielt folgenden Vortrag über Vöröspatak und Nagyag im siebenbürgischen Erzgebirge. Kein anderer Theil der ungarischen Länder erweckt durch Mannigfaltigkeit und Reichthum der geologischen Erscheinungen in gleich hohem Grade unser Interesse, wie das siebenbürgisch-ungarische Grenzgebirge zwischen dem Durchbruch der »reissenden« Körös im Norden und demjenigen der Maros im Süden, welches einerseits das salzreiche tertiäre Hügelland des centralen Siebenbürgen, andererseits die ausgedehnten Alluvialebenen

Mittelungarns begrenzt. Der durch die angedeuteten Naturgrenzen ausgezeichnete Theil der siebenbürgischen Gebirgsumwallung bedeckt eine annähernd kreisförmige Fläche, deren Durchmesser in der Luftlinie 15 d. M., dessen Ausdehnung demnach etwa 177 Quadratmeilen misst.

Das Relief dieses Gebirgslandes ist ausserordentlich mannigfaltig: theils sanft gewölbte, plateauähnliche wenig zerschnittene Rücken (bis 1847 m. aufsteigend), Vlegyasza-Gebirge; theils unregelmässig gewundene, vielverzweigte Höhenzüge (1460—1625 m. erreichend) mit sehr tiefen schroffen Thälern, wie sie für die krystallinischen Schiefer charakteristisch (so im Quellgebiet der kalten und warmen Szamos); theils wildes hohes Kalkgebirge mit Karstcharakter (bis 1625 m.) mit Höhlen und Trichtern, ein Gebiet mit ausgedehnten, durch umfangreiche Windbrüche verwüsteten Wäldern, nach v. Hauer und Stache (so der Hauptrücken, welcher nordöstlich Rezbanya die Wasserscheide zwischen den Quellen der beiden Szamos und dem schwarzen Körös bildet). So in der nördlichen Hälfte. Im südlichen Theile des Gebiets, in welchem Sandsteine sehr verbreitet sind, gewinnt das Relief des Hochgebirges einen eigenthümlich grossartigen Charakter durch einzelne Basaltkuppen (z. B. die Detunata) und noch mehr durch isolirte ungeheuere Kalkmassen (z. B. der Vulkanberg), welche dem Sandsteingebirge aufgesetzt erscheinen. Im östlichen Theil unseres Gebirges ragen aus morscheren Schichten Züge und thurmförmige Felsen von Klippenkalk hervor. Endlich zeigt uns das südlichste Ende des Erzgebirges, um Nagyag, die charakteristischen Kuppen des Trachyts. So verräth sich schon durch die Oberflächengestalt die höchst mannigfaltige geologische Constitution dieses Gebirgslandes, welches in hydrographischer Hinsicht ausschliesslich dem Flusssystem der Theiss angehört. Der nordöstliche Theil birgt die Thäler der warmen und der kalten Szamos, welche sich bei Gyalu, $2^1/_2$ M. westlich Klausenburg zur kleinen Szamos verbinden. Dem centralen Theil des Gebirges, dem Bihar 1850 m., enströmt der Aranyos mit den beiden Quellflüssen, dem grossen und dem kleinen Aranyos, welche sich oberhalb Topanfalva vereinigen, um nach einem Lauf von 15 M., nahe der berühmten Thordaer-Spalte das Gebirge verlassend, in das tertiäre Hügelland zu treten und sich unterhalb Gyeres mit der Maros zu verbinden. Der östlichen Hälfte des Gebirges gehört der Ompoly-Fluss an, dessen Quellbäche am Berge Vulkoi oder Korabia 1333 m. und dem Dealu mare entspringen und sich bei Zalatna vereinigen. Das Thal des Ompoly, welcher sich bei Karlsburg mit der Maros verbindet, gewinnt dadurch ein besonderes Interesse, weil es das hier scharf ausgeprägte Randgebirge quer durchschneidet und dasselbe in einem natürlichen Profile blosslegt. — Dem westlichen Abhange des Gebirgslandes entströmen die drei Körös-Flüsse und zwar die weisse (Fejer) K., am Berg Vulkan entspringend, in ihrem Oberlauf Brad

und Körösbanya bespülend; die schwarze (Fekete) K., deren Quellen unfern Bezbanya am Bihar liegen, endlich die schnelle oder reissende (auch Sebes) K., deren wasserreichste Quellflüsse im Vlegyasza-Gebirge liegen und durch deren prachtvolles Felsenthal die Eisenbahn von Grosswardein nach dem Lande jenseits der Waldgebirge führt. Diese drei vereinigten Körösflüsse verbinden sich unfern Szentes im Csongrader Comitat mit der Theiss.

Versuchen wir das zwischen der reissenden Körös und der Maros liegende, höchst verschiedenartig konstituirte Bergland in zwei möglichst natürliche Hälften zu sondern, so bietet sich die Thal-Linie des goldführenden Aranyos (Arany, Gold) in seiner Hauptrichtung dar. Verlängern wir jene Linie gegen West über die Wasserscheide zwischen der schwarzen und der weissen Körös und führen sie unweit Dezna im Arader Comitat in das Thal der weissen Körös hinab, so haben wir das Gebirgsland in zwei sowohl orographisch als auch geologisch verschiedene Hälften ziemlich naturgemäss getrennt. — Nördlich jener Linie sind vorzugsweise verbreitet Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Thonschiefer, ältere Kalksteine, endlich Dacit, während südlich und südöstlich Karpathen-Sandstein (Kreide) den grössten Raum einnimmt. In jenem wallähnlichen Randgebirge, welches das Verbreitungsgebiet des Karpathen-Sandsteins gegen das Marosthal begrenzt, treten mit SW—NO-Streichen Schichten des oberen Jura und des älteren Tertiär hervor. Aus dem Marosthal gesehen, stellt sich der südöstliche Rand des Gebirges als ein geschlossener Wall dar, oft zu schroffen grauen Kalkmauern gestaltet oder in Reihen von Klippenzügen zertrümmert. Von eruptiven Gesteinen treten in dieser südlichen und südöstlichen Hälfte Augitporphyr in weitfortsetzenden Lagerzügen, Basalt in vereinzelten Kuppen (so die weitberufene Detunata), Andesit (z. B. in den Bergen um Nagyag), »Grünsteintrachyt« (Nagyag, Ruda, Mogura) und jener räthselhafte Porphyr der Berge Kirnik und Csetatye bei Vöröspatak auf. Von diesem südlichen Theile des grossen Gebirgslandes sondert sich als ein mehr selbständiges Glied das Syenit-Dioritgebirge von Arad und Soborsin, dessen mannichfach wechselnde Gesteinsvarietäten die Bahneinschnitte zwischen Arad und Deva entblössen.

Der Golddistrikt von Vöröspatak, dessen Schilderung ich vorzugsweise zur Aufgabe dieses Vortrags gemacht habe, gehört dem Gebiete des Karpathensandsteins an.

Zunächst seien noch einige Worte über die Hauptmassen der nördlichen Hälfte unseres Gebirgslandes gestattet.

Die Vlegyasza bildet den nördlichsten Theil des umschriebenen Gebiets. Mit einem kleinen Theil seiner charakteristischen Felsart (Dacit) erstreckt sich dies Gebirge sogar über die reissende Körös hinaus. Ersteigt man die Höhen um Klausenburg, so wird gegen West der ferne Horizont begrenzt durch ein mit sanften Gehängen

zu bedeutenden Höhen ansteigendes Gebirge, dies ist die Vlegyasza, welche alle Berge ringsum überragt und nur von dem höchsten Bihar-Gipfel erreicht wird. Die mächtige Dom- oder Gewölbeform der Vlegyasza könnte auf ein plutonisches Gestein, Granit oder Gneiss, schliessen lassen; und in der That findet man auf einer ältern geologischen Karte das sanft gerundete Gebirge dem Gebiete dieser plutonischen Gesteine zugetheilt.

Erst den verdienstvollen Erforschern der Geologie Siebenbürgens, den Herren v. Hauer und Stache, war die Entdeckung vorbehalten, dass dies grosse Gebirge aus quarzführendem Trachyt besteht. Das herrschende Gestein, welches in grossen Steinbrüchen bei Kis-Sebes als Pflasterstein für Klausenburg gebrochen wird, ist ein Dacit oder Quarzandesit; in grauer bis grünlichgrauer hornsteinähnlicher Grundmasse liegen sehr zahlreiche, bis 4 mm. grosse Plagioklase (nach Dölters Analyse Andesin; s. Min. Mitth. ges. v. Tschermak 1873 S. 60), gerundete Körner von Quarz, Hornblende, Magneteisen, selten Biotit.

Das mächtige Gewölbe der Vlegyasza wird durch zwei von Süd nach Nord zur Körös ziehende Thäler zerschnitten, deren Sohlen 800 bis 1000 m. unter den hohen Scheitelflächen eingesenkt sind, welch letztere auf viele Quadratmeilen fast gänzlich unbewohnt. Die trachytischen Gesteine reichen gegen Süd bis zum Muntjel mare 1499 m. Von hier besteht der ungarisch-siebenbürgische Grenzwall, die Wasserscheide zwischen der schwarzen Körös und den beiden Quellarmen der kleinen Szamos bildend, aus Gneiss und Glimmerschiefer als Grundgebirge, denen Sandsteine des Rothliegenden und Kalksteine der Juraformation aufruhen und welche von Porphyr und Syenit durchbrochen werden. Ein ausgezeichneter Punkt dieses, gegen den hohen Bihargipfel (1850 m.) streichenden Gebirgsrückens ist der Kulme mare (der grosse Kulm) an der Quelle der warmen Szamos, welcher aus Schiefer und Sandstein besteht. »Der obere plateauartige Theil des Kulme mare trägt gewaltige Tannen- und Buchenwaldungen, aber auf den stundenlangen und morastigen Strecken, die ihn bedecken, haben Schnee und Sturm arg gewüthet. Hier liegen die stärksten Bäume zu hunderten geknickt und geborsten in wüster Unordnung übereinander und tausende von bleichen, vermodernden, viele Klafter hohen Stümpfen starren gespenstisch in die Luft.« (von Hauer und Stache.) — Den rothen Sandsteinen und Quarzporphyren, welche die Wasserscheide an den Quellen der warmen Szamos bilden, folgt gegen Süd ein Kalkterrain, von v. Hauer theils als Lias, theils als oberer Jura bestimmt. Hier erhebt sich der Gipfel Kalinyasza, welchem gegen Süd die Quellbäche des grossen Aranyos entströmen. Das Kalkterrain schildern v. H. und St. mit den Worten: »Es erhebt sich in mehreren riffartigen Stufen bis zu jener hohen, nur mit dürftiger Vegetation bedeckten Bergkuppe. Die

schrattigen Kalke der Vorstufen kehren die Schichtenköpfe gegen Ost und sie stehen damit auch in vielen kleineren Partien an der breiten gegen Ost gekehrten Lehne des kahlen Gipfels zu Tage. Das Terrain zwischen den einzelnen Kalkwällen bildet ziemlich bedeutende, aber mit nur niedrigem Graswuchs bedeckte Almen.«

Die südliche Fortsetzung des Hauptkammes bildet das Bihar-Gebirge, dessen höchster Gipfel (1850 m.) in der Luftlinie nur 1 d. M. S. O. des Bergorts Rezbanya liegt. Am südöstlichen Gehänge des Bihar nimmt der kleine Aranyos seinen Ursprung, während die schwarze Körös am westlichen Gehänge entspringt. Im Bihargebirge, welches zuerst 1858 durch die Expedition von A. A. Schmidl wissenschaftlich erforscht wurde, bildet Glimmer- und Thonschiefer die herrschende Felsart. Diese krystallinischen Schiefer gehen indess im Allgemeinen nicht bis zum hohen Gebirgsrücken hinauf, sondern erscheinen als Grundgebirge in den tiefen Einschnitten und an den untern Gehängen, während die Scheitelflächen und Gipfel aus Sandstein und Conglomeraten, nach v. Hauer der Steinkohlenformation und dem Rothliegenden angehörig, bestehen. Die berühmten Gruben von Rezbanya (Kupfer nebst Blei) bauen auf einer der merkwürdigsten Contakt-Lagerstätten. (S. die vortreffliche Schrift von Posepny, Erzlagerstätten von Rezbanya, Budapest 1874.)

Gegen Osten des wasserscheidenden Centralrückens, welcher von der Vlegyasza zum Bihar zieht, erscheinen, einen annähernd viereckigen Raum einnehmend, krystallinische Schiefer, in deren Mitte eine, mehrere Meilen von Nord nach Süd ausgedehnte Granitmasse auftritt, die sich im Relief des Landes indess wenig bemerklich macht. In dem plateauartig gestalteten Gebirge bilden die Flüsse sehr tiefe schmale Thaleinschnitte; so die warme und die kalte Szamos und der Jarafluss. Der letztere ist wegen der wechselnden Richtung seines Laufs merkwürdig. Zunächst fliesst die Jara der kalten Szamos parallel, als ob sie mit den Gewässern der vereinigten Szamos-Flüsse in die obere Theiss sich ergiessen werde. Dann aber biegt sie, nachdem sie den Rand des Schiefergebirges erreicht, plötzlich im rechten Winkel um und fliesst dem Aranyos, mit diesem der Maros und der untern Theiss zu. Ueber dem tertiären Hügelland von Klausenburg steigt das Schiefergebirge mit plötzlichem Anstieg als ein weit sichtbares Plateau empor. Bemerkenswerth ist, dass auf der nordwestlichen Grenze zwischen Gneiss und Glimmerschiefer einerseits und den eocaenen Schichten andererseits ein mehrere Meilen langer, schmaler Zug von trachytischen (namentlich rhyolithischen) Gesteinen auftritt.

Nach einer Mittheilung des Prof. A. Koch in Klausenburg treten längs des Gebirgsrandes und demselben parallel zahlreiche Gänge von Rhyolith und Dacit in den krystallinischen Schiefern auf. Auch im Jarathal, dort wo es aus dem krystallinischen Gebirge her-

austritt, fand Koch »prachtvolle Dacite, welche parallele Einlagerungen oder Gänge in den Schiefern bilden.« Koch zählte gegen acht solcher Dacit-Gänge, deren mächtigster auf 30 m. geschätzt wurde. Dem Schiefergebirge sind nahe seinem östlichen und südlichen Rande zahlreiche Lager von körnigem Kalke eingeschaltet.

Der Lauf des Aranyos, welcher im Allgemeinen die südliche und östliche Begrenzung der Schiefermasse bildet, ist offenbar durch dies geschlossene Plateau-Gebirge bedingt worden. Jenseits jener Thallinie nimmt das Gebirge einen ganz veränderten Charakter an, und führt hier im engeren Sinne den Namen des siebenbürgischen Erzgebirges. Mit seinem Quellgebiet gehört der Aranyos noch dem Bihar-Gebirge an. Während der südliche Arm des goldführenden Flusses, der kleine oder Kis-Aranyos, im Gebiete des Thonglimmerschiefers (durchbrochen von einigen Andesitkuppen) seinen Ursprung nimmt (s. Dölter, Siebenb. Erzgeb., Jahrb. geol. R. 1874 S. 32), herrschen an den Quellen des nördlichen Arms, des grossen oder Nagy-Ar. vorzugsweise rothe Sandsteine und rothes Conglomerat, dem Rothliegenden angehörig (nach v. H. u. St.), welche auf krystallinischen Schichten ruhen. Bei Skerisora, 2 d. M. östlich der Quellen des grossen Aranyos befindet sich im Kalkgebirge eine weitberufene Eishöhle. Nachdem die beiden Arme des Flusses sich unfern Topanfalva vereinigt, bildet derselbe bis Offenbanya die Grenze zwischen dem nördlich sich erhebenden Gneissgebirge und dem gegen Süd sich ausbreitenden Berglande des Karpathen-Sandsteins (Kreide). Unterhalb Offenbanya (ausgezeichnet durch das Zusammenvorkommen von Schrifterz und dunklem Gold, im Gegensatz zu dem lichten Gold von Vöröspatak) greift das krystallinische Schiefergebirge über den Fluss hinüber und bildet bis Szolcsva beide Thalgehänge. Man wandert hier »zwischen Bergen aus herrlich glänzenden Glimmerschiefer« (Tschermak, Porphyrgesteine Oesterr. S. 202). Indem nun der Fluss in das Gebiet des Karpathensandsteins eintritt, nähert er sich der hohen Kalkkette, welche gleich einem breiten Rande das Bergland gegen das Marosthal begrenzt. Jenes Gebirge zwingt den Fluss, seinen östlichen Lauf in einen beinahe nördlichen zu verwandeln, bis er bei Borev seine östliche Richtung wieder annehmend die Kalksteinmauer durchbricht, um unfern Thorda in die Ebene zu treten. Tschermak schildert vortrefflich das Profil in der Aranyos-Schlucht. Der Kalkzug (jurassisch) ist hier nur schmal. Gegen Ost treten unter den hohen Kalkfelsen »hornfelsartige Tuffe« hervor; es folgt Augitporphyr, zwischen dessen hohen Wänden das Thal sich hinzieht. Mit diesem schwarzen Porphyr ist ein lichter felsitischer Porphyr verbunden. Nach Tschermak's Auffassung sind die Porphyre mit ihren Tuffen die ältesten Gebilde dieser Kette, deren Kalkmassen sich auf den stratificirten Tuffen aufbauen. — Der Aranyos ist der goldreichste Fluss Europas, wenn wir vom Ural

absehen. Von sehr verschiedenem Feingehalt ist das aus dem Flusssande (durch Zigeuner) gewaschene Gold: lichtes mit nur 60 p. C. Au und dunkles, dessen Gehalt auf 92 p. C. Au steigen soll.

Das Erzgebirge begreift also das Gebiet zwischen Maros und Aranyos oder um es noch genauer zu begrenzen zwischen dem letzteren Fluss und dem von der Thordaer Spalte gegen Süd und Südwest ziehenden Randgebirge, welches in den beiden Gipfeln Szekelykö, 1130 m. bei Toroczko und der mehr südlich liegenden Piatra Csaki 1233 m. kulminirt. Tschermak überstieg diese Kette von Toroczko aus zum Aranyosthal. »Auf dem Grat des mächtig sich aufthürmenden Kalkgebirges angelangt, schaut man in eine andere Welt. Weithin schweift der Blick auf das vielkuppige krystallinische Gebirge jenseits des Aranyos mit dem Abfall des Muntjelemare, mit den zahllosen Bergeshöhen, deren Name kein Mensch zu nennen vermag. Mühsam geht es abwärts zum Thale des Aranyos.« Als eine zusammenhängende Masse setzt das Kalkgebirge mit Augitporphyr und Porphyrit fort bis Zalatna am Ompolyfluss. Weiter gegen Süd und West ist die Kalkkette gleichsam zerbrochen und zerstückelt. Ihre getrennten Theile finden wir bei Erdöfalva 2 M. S. W. Zalatna, sowie bei Boicza 3 M. N. Deva. In diesem südlichen Theil des Randgebirgs sind grosse Flächen mit schwarzem Gestein, Melaphyr, Augitporphyr, Mandelstein und Tuffen bedeckt, welche Hrn. Tschermak Schritt für Schritt an die geologischen Bilder des südlichen Tyrol erinnerten. Isolirte Massen des jurassischen Kalksteins erheben sich auch im inneren Gebirgsland, im Gebirge des Karpathensandsteins. Hier ist vor Allem zu nennen der Vulkan (1268 m.), der höchste weitsichtbare Berg des Golddistrikts, welcher festungsartig mit hohen verticalen Kalkwänden über seine Gebirgsumgebung emporragt ($1^1/_2$ M. SW. Abrudbanya). Ihm ähnlich ist der Sztrimba, 1 M. NW. vom Vulkan.

Einen vortrefflichen Ueberblick über das Relief des Golddistrikts von Vöröspatak erhält man auf den Höhen östlich dieses Bergorts (z. B. vom Gipfel Rusinoszi 1270 m. u. a.) Das Gebirgsland hat einen plateauähnlichen Charakter; die Rücken sind breit gewölbt, die Thäler (z. B. Aranyos) eng und tief. Der Blick reicht nicht auf ihren Grund; daher sieht man keine menschliche Wohnung. Der Gesichtskreis ist sehr mannigfaltig; indem über dem Plateaugebirge des Karpathensandsteins theils kahle hohe gerundete Andesitkegel, theils waldbedeckte Basaltkuppen (die beiden Detunaten), theils jene imponirenden Kalkkolosse sich aufthürmen. Mit der Stille des Hochgebirgs kontrastirt seltsam der Lärm der Thäler von Bucsum, Abrudbanya und Vöröspatak. Hunderte von Pochwerken sind hier Tag und Nacht geschäftig, das goldführende Gestein zu zermalmen.

Um nach Vöröspatak zu gelangen, wählte ich den Weg von Karlsburg durch das Ompoly-Thal. Karlsburg (Julia alba) liegt in

dem weiten Alluvionsthal der Maros. Etwa 20 bis 25 m. über der Unterstadt erhebt sich die alte Festung auf einer höheren Alluvionsterrasse, welche mit steilem Abfall gegen die untere Thalsohle abbricht. Gegen Osten wird die Thalfläche von den tertiären Hügeln des siebenb. Mittellandes eingeschlossen, welche hier aus Thonmergeln bestehen und einen kahlen Anblick gewähren. Gegen Osten erhebt sich der steile Wallrand des Erzgebirges, zum Theil nakte mauerähnliche Felsen tragend. Besonders fällt gegen NW. ein thurmförmiger Kalkfels ins Auge. Es ist der Berg von Magyar Igen [1]). Ueber ebenen Alluvionsboden erreicht man in der Entfernung von einer Meile bei Sard die Oeffnung des Ompoly-Thals. Die ersten Höhen sind gerundet mit Buschvegetation bedeckt, weiterhin wo von NW. der Ompolyicza-Bach ins Thal stürzt, ragen hohe nackte Kalkfelsen über den sanfteren Gehängen empor. Diese gehören noch dem jüngeren Tertiär an, während die ragenden riffartigen Felsen, vorzugsweise aus fester Kalkbreccie bestehend, nach v. H. und St. dem Eocän zuzurechnen sind. Zwischen Totfalu und Pojana im Ompoly-Thal herrschen theils graue Mergel, theils rothe mergelige Sandsteine. Aus diesen zu gerundeten Bergformen verwitternden Gesteinen ragen an zahllosen Stellen Mauern von Kalkstein und Kalkbreccie hervor, welche zum Theil jäh über der Strasse aufsteigen und mit Einsturz drohen. Diese ganze von Magyar Igen bis in die Nähe von Zalatna durchschnittene Gebirgsmasse gehört nach v. H. und St, dem Eocän an. Bei Zalatna weitet sich das Thal und gewinnt eine mannigfaltige Gestaltung. Gegen S. und SW. erheben sich schöngeformte kegelförmige Berge, deren Gesteine von Hrn. Dölter untersucht wurden. Der Breaza (1122 m.) ist dichter quarzführender Andesit; der Judenberg (878 m.) Augit-Andesit, die Magura Lupului oder der Wolfsberg (969 m.) quarzfreier Hornblende-Andesit. Diese Kuppen haben theils den Karpathensandstein, theils die Schichten einer jüngeren Tertiär-Abtheilung durchbrochen, welche nach v. H. und St. in der näheren Umgebung von Zalatna eine isolirte Partie bildet, rother Sandstein und Conglomerate mit trachytischen Geröllen. Gegen Nord zweigt sich, in Karpathensandstein eingeschnitten, das Vulkoj-Thal ab, welches zu dem 1351 m. hohen Berg Korabia (2 M. fern) führt. Schon zur Zeit der Römer wurden die Goldlagerstätten dieses Berges (Freigold auf Quarz und Kalkspath führenden Klüften in Dacit, Grünsteintrachyt) ausgebeutet. — Eine Meile nordwestlich Zalatna liegen die nun verlassenen, einst so berühmten Gruben von Faczebaja, über welche J. Grimm (s. v. H. und St. S. 537) Nachweis gab. Das erzführende Gestein ist Karpathensandstein, der von

1) Dies ist das uralte sächsische Chrapundorf, wo indess jetzt nicht eine Spur von Deutschthum mehr vorhanden.

Dacit durchbrochen wird, welch letzterer indess mit den Erzlagerstätten nicht in Verbindung steht. Diese sind »theils Gänge oder Klüfte mit gediegen Tellur, gediegen Gold und Eisenkies, theils Klüfte mit Bleiglanz, Kupfer- und Eisenkies«. Faczebaja ist in Siebenbürgen ein ganz verschollener Name. Auch andere Gruben der Umgebung von Zalatna geben jetzt nur eine geringe Ausbeute; während in den 50er Jahren eine einzige (nach der Mittheilung des dortigen Wirths, welchem $^1/_{12}$ jener Grube gehört) innerhalb sechs Wochen 133 Pfund Gold lieferte. Nordwestlich Zalatna nimmt das Thal des Ompoly-Flusses den Namen Trimpoele an. Durch enge waldige Schluchten führt der Weg stets über Karpathensandstein, welcher bald feinkörnig, bald konglomeratähnlich ist, zur Wasserscheide zwischen Aranyos und Ompoly, dem Dealu mare. Ganz nahe gegen SO. erhebt sich der Berg Dupe Piatra, ein Kalkklotz ähnlich dem Vulkan und dem Dimbo (1 M. NNW. Zalatna), welcher aus den jüngeren Sandsteinschichten emporragt. Auch Dupe Piatra besitzt Goldlagerstätten. Steil geht es nun im Thal des Abrudbaches abwärts. Ein ungeheurer Fels, an welchem ein verhängnissvoller Kampf im Racenkrieg der J. 1848/49 stattfand, engt das Thal des Abrud ein, mit welchem sich bald das Bucsumerthal vereinigt, dessen Ursprung unfern den berühmten Detunaten liegt. Im Hintergrunde des kleinen nächstfolgenden Zweigthals erscheint ein nackter Berg von bräunlich-gelber Farbe und seltsamem Aussehen, es ist der berühmte Goldberg Kirnik. Alsbald verräth sich auch die Nähe des siebenbürgischen Eldorado. An allen Wohnungen, welche in fast ununterbrochener Reihe den Thälern Bucsum, Abrud und vor Allem Rossia folgen, bemerkt man kleine durch Wasserräder in Bewegung gesetzte Pochwerke. Faustgrosse Stücke des goldführenden Gesteins (ein grobkörniger Sandstein oder Conglomerat) sieht man vor den Stampfern aufgehäuft. Gegen Tausend solcher Pochwerke sollen in einem Gebiete von etwa 2 Q.-M. vorhanden sein. Rechnet man im Durchschnitt auf jedes Pochwerk 8 Stempel, sog. Pochschüsser, so erhält man die Zahl von 8000, welche durchschnittlich vier Tage in der Woche thätig sind. Der Schüsser wiegt etwa 50 Kilogr. und verpocht in 24 Stunden 100 Kilo Gestein, welches mit der Hand in den Pochtrog nachgefüllt wird. Dieser ist etwa 0,5 bis 0,65 m. tief und trägt nahe seinem oberen Rand Oeffnungen zum Ausfliessen des Pochmehls. Nachdem die Schüsser etwa eine Woche lang gearbeitet, unterbricht man den Prozess und zieht das Gold aus dem Pochtroge. (Vgl. v. Hauer, Der Goldbergbau v. Vöröspatak, Jahrb. g. Reichanst. II, 4 S. 37).

Diese Goldgewinnung der Privatgewerke ist eine sehr unvollkommene, namentlich dadurch, dass ein ansehnlicher Theil des edlen Metalls todtgepocht wird und mit dem Schlich verloren geht. Kaum die Hälfte des gediegenen Goldes wird wirklich gewonnen. — Bei dem Besuche des ärarischen Pochwerks zu Kerpenyes werden wir die ungleich

vollkommenere Gewinnung des Goldes mittelst der Quickmühlen kennen lernen. Abrudbanya oder Goldenmarkt, wo die Einlösung des Goldes von den Gewerken durch das Aerar geschieht, liegt in schöner Thalweitung nahe der Einmündung des Zenicz-Thals. Ringsum herrscht Karpathensandstein. Gleich Zalatna ist auch Abrudbanya noch voller Ruinen, trauriger Zeugen des Kampfes zwischen den Walachen und den Magyaren. Um nach Vöröspatak zu gelangen, folgte ich zunächst $^1/_8$ M. dem Thale des Abrud bis zum grossen ärarischen Pochwerk von Kerpenyes, welches unter der Leitung des Herrn von Füstös steht. Der schöne Fusspfad geht längs des Wassergrabens hin, welcher das Wasser bei Abrudbanya ableitet, um bei Kerpenyes ein verfügbares Gefälle von etwa 20 F. einzubringen. Auf einer Eisenbahn werden die Erze von Vöröspatak geführt und mittelst eines Bremsbergs zum Pochwerk hinabgeleitet. Das goldhaltige Gestein ist hier eine thonige Quarzbreccie oder ein grobkörniger thoniger Sandstein, welcher in Vöröspatak als »Lokalsediment« bezeichnet und als ein etwas jüngeres Gebilde (aquitanische Stufe) vom herrschenden Karpathensandstein getrennt wird. Das Auge entdeckt nicht die geringste Spur von Gold in den zum Pochwerk geführten Steinen, welchen mittelst Handarbeit die geeignete Grösse von 6—8 Cm. gegeben wird. Sie kommen dann unter die Schüsser und werden zu feinstem Schlamm zerstossen. Um den Goldgehalt des abfliessenden Schlammes mir zu zeigen, brachte ein Arbeiter eine kleine Quantität desselben in eine hölzerne Waschschüssel und begann denselben zu waschen, d. h. unter immer erneutem Zugiessen von Wasser und geschickter Bewegung der Schüssel die leichteren Theile abzuschlemmen, Nach einigen Minuten war nur noch Gold und Eisenkies in der Schüssel vorhanden. Der Mann begann nun aus einem an der Spitze durchbohrten Büffelhorn einen feinen Wasserstrahl auf das metallische Pulver unter wiederholtem, vorsichtigen Schwingen und Abgiessen zu richten. Nach etwa 5 Minuten kam auch in der That das glänzende Gold in Körnchen und Flittern zum Vorschein. Der aus den Pochtrögen abfliessende dünnflüssige Schlamm gelangt nun in die Quickmühlen. Es sind dies tiefe eiserne Schüsseln, deren jede in ihrem unteren Theile $12^1/_2$ Kilogr. Quecksilber aufnimmt. Durch eine geeignete Vorrichtung wird die Sand- und Schlammmasse in rotirender Bewegung erhalten. Aus dieser ersten Mühle gelangt der Pochsatz in eine zweite, wo er dieselbe Behandlung erfährt, damit die in der ersten Schüssel noch nicht amalgamirten Goldtheile hier zur Legirung kommen. Nach 14tägiger Arbeit ist die Amalgamation vollendet, das Quecksilber mit Gold gesättigt und in eine zähe Masse (unter Beibehaltung seiner weissen Farbe) verwandelt, welche zunächst in hirschledernen Beuteln zur Trennung des etwa überschüssigen Quecksilbers gepresst und dann der Destillation unterworfen wird. Auf dem

grossen ärarischen Poch- und Amalgamationswerk zu Kerpenyes werden nach Angabe des Hrn. von Füstös jährlich annähernd 5 Millionen Kilo (100 Tausend Centner) Erze verarbeitet und daraus etwa 25 Kilo (50 Pfund) Gold gewonnen. Die durch Amalgamation dem Gestein entziehbare Goldmenge beträgt demnach 0,0005 p. C. Da ein Kilo des Vöröspataker lichten silberreichen Goldes 1050 ö. Gulden werthet, so berechnet sich der Werth des durch das Amalgamationswerk im Jahresdurchschnitt hergestellten Goldquantums = 26,250 Gulden. Kaum die Hälfte des gesammten Goldgehalts wird indess durch die Amalgamation dem Gestein entzogen. Die andere geht mit Eisenkies verbunden in die Schliche. Diese werden in der Hütte zu Zalatna zu Gute gemacht und zwar scheidet dieselbe aus dem oben angegebenen Quantum noch 30 Kilo Gold, sodass die Gesammtgoldproduktion des Aerars zu Vöröspatak-Zalatna 57.750 Gulden werthet. — Nur ein sehr kleiner Theil des Vörösp.-Abrudbanyaër-Goldbergbaues ist indess in den Händen des Aerars, der weitaus grössere ist im Besitz kleiner Gewerke.

Die Gesammtproduktion an Gold in dem bezeichneten Gebiete wurde auf jährlich 12 bis 14 Centner (600—700 Kilo) angegeben, im Werthe von 630 bis 735 Tausend Gulden.

Vom Pochwerk stieg ich längs des Bremsbergs gegen Ost empor und folgte der Eisenbahn, welche am südlichen Gehänge des Rossia-Thals, hoch über der Sohle desselben nach Vöröspatak führt. Bald überblickte ich das ganze, 1 d. M. lange, von O. nach W. ziehende Thal, in dessen Hintergrunde bei einer Wegewendung plötzlich die beiden berühmten Goldberge Kirnik und Czetatye von ockerfarbiger Oberfläche erscheinen. Das Rossia- (d. h. Rothbach-) Thal bietet einen höchst belebten Anblick dar. Auf einer Strecke von 1 M. reiht sich dem Wasserlauf folgend Haus an Haus, ein jedes hat sein Wasserrad, wodurch ein kleines Pochwerk in Bewegung gesetzt wird. Mehrere Tausend Pochstempel erfüllen das Thal mit ihrem Lärm, überall sieht man, wie das Goldgestein auf Saumthieren von den Berggehängen herabgeführt wird. Alles ist Leben und Regsamkeit. Das Vöröspataker Goldgebirge bietet das vielleicht einzige Beispiel dar, dass eine Bevölkerung von etwa 10 Tausend Menschen nicht nur indirekt, sondern unmittelbar bei der Goldausbeute betheiligt ist. Gegen 300 Gewerkschaften zählt man in Vöröspatak, an denen etwa 900 einzelne Gewerken participiren. Fast jede Familie besitzt ihren Grubenantheil, fast jeder Bauer in den Thälern Bucsum, Corna, Abrudtiel, Rossia, ist Theilhaber an einer Goldgrube, besitzt sein Pochwerk und wäscht sein Gold. Ein Bauer in Bucsum gab seine wöchentliche Goldgewinnung auf 15 Gulden an, einem anderen soll seine Wäsche wöchentlich sogar über 100 Gulden eintragen. Diese ausserordentliche Theilung des Bergbesitzes, eine Folge des eigenthümlichen Vorkommens des edlen Metalls, wirkt

segensreich auf die allgemeine Wohlhabenheit dieses Distriktes, welche sehr vortheilhaft absticht gegen die Besitzverhältnisse anderer Goldgebiete. Wenngleich die jetzige Ausbeute im Vergleiche zum Erträgniss aussereuropäischer Goldfelder gering erscheint, so leuchtet der Goldreichthum des Vöröspataker Gebiets doch hervor aus dem hohen Alter des dortigen Bergbaues — seit den Zeiten der Römer. Die Gehänge der Berge Czetatye und Affinis, welche in grossartigen Verhauen die Spuren römischer Arbeit zeigen, durchwühlt noch heute mit regellosen Stollen und Schächten der walachische Gewerke.

Bald war Vöröspatak erreicht, welches, eine Wegestunde im Thale hingestreckt, mit seinen vier Kirchen und zahlreichen Spuren früheren Reichthums, sich ganz stattlich darstellt. Beim Obereinfahrer Herrn v. Kremnitzky fand ich zuvorkommende Aufnahme und vielfache Belehrung. In Vöröspatak sieht man sich von einem Halbkreis von Höhen umschlossen, welcher nur gegen West den Horizont frei lässt. Von Nord gegen Ost nach Süd folgen sich die Gipfel: Orla, Igren, Vaidoja, Letye, Kirnik, Czetatye, Zeiss; dies sind die goldführenden Berge; sie werden gegen Nord und Ost von einem Halbkreis höherer Gipfel umfasst: Ghirda (1043 m.), Rotundo (1417 m.), Rusiniasa (1270), Gergeleu u. a., welche, aus Andesit bestehend, alle goldführenden Lagerstätten vollkommen abschneiden. Einen wahrhaft erstaunlichen Anblick gewähren die beiden Berge Kirnik und Czetatye (von denen der erstere die Thalsohle etwa 300 m. überragt) wegen ihrer bräunlichgelben Oberfläche. Das überall durchwühlte und entblösste Gestein enthält nämlich reichlich Eisenkies beigemengt, dessen Verwitterungsprodukt den Bergen jene abschreckende Färbung verleiht.

Das Gebiet der goldhaltigen Gesteine, welches von O.—W. fast genau $2^1/_2$ Kilom., von N.—S. $1^1/_2$ Kilom. misst, also eine Fläche von etwa $^1/_{15}$ Q. M. begreift, bildet die mit den zerstreuten Häusern von Vöröspatak bedeckte Sohle des oberen Rossiathals, sowie die Vorhöhen, welche sich gegen Nord und Ost an die trachytischen Berge lehnen; nur gegen Süden konstituiren die goldführenden Gesteine die höheren Berge des Gebirgskranzes. Die werthvollsten Forschungen über das Goldvorkommen verdanken wir dem verewigten Bergrath J. Grimm, welcher längere Zeit dem ärarischen Grubenbetrieb zu Vöröspatak vorstand. Grimm unterscheidet im Gebiete von Vöröspatak drei verschiedene goldführende Gesteine: 1) Karpathensandstein, 2) »Feldsteinporphyr« und dessen Breccien, 3) geschichteten »porphyrischen Sandstein« nebst Breccien.

Der goldführende Karpathensandstein (wahrscheinlich eocän) bildet eine nur durch die Erzführung unterschiedene Modification des südlich vom Aranyos herrschenden Sandsteins. Seine Verbreitung im Goldfelde erstreckt sich vom Orlaer Berge über den Igren bis zum Vaidoja; ferner besteht daraus der Letye sowie Theile des Affinis,

des grossen und kleinen Czetatye (Cz. mare und mika). Die Lage der Schichten wechselt in diesem Gebiete sehr, von der horinzontalen und schwebenden (am Orla-Berge) bis zur saigern Lage am Fusse des Czetatye und Affinis. Das Gestein, grob- bis feinkörniger Sandstein mit Lagen von Schieferthon und rothen Thonmassen, wird von zahlreichen meist verticalen Erzklüften und -schnürchen durchsetzt. Auch die Schichtungsklüfte, ja sogar stellenweise die ganze Gesteinsmasse, sind mit Spuren von gediegen Gold und goldführendem Eisenkies angefüllt.

Der Feldsteinporphyr Grimm's ist jenes merkwürdige Eruptivgestein, welches den Kirnik und Kirniczel, sowie den Fuss des Czetatye, Affinis und Zeiss bildet. In petrographischer Hinsicht ist es ein Quarzporphyr mit zahlreichen und grossen (1 bis 1¹/₂ cm.) Quarzdihexaedern und gebleichter Grundmasse, welcher wegen seines tertiären Alters und seiner Analogie mit andern erzführenden trachytischen Gesteinen Ungarns zu den Daciten gestellt werden muss. Dieses Gestein, welches sowohl an den Grenzen seiner Verbreitung als in seinen mehr centralen Partien von mächtigen Conglomeratmassen begleitet ist, hat offenbar eine tiefgehende Zersetzung und Umbildung erfahren, welche mit der Erzimprägnation im Zusammenhang steht. Wo dieser Andesit weniger zersetzt ist, erkennt man als fernere Gemengtheile Plagioklas, Biotit und (nach Tschermak) Hornblende. Niemals fehlt Eisenkies. Die mannigfachen Zwillingsverwachsungen und Gruppirungen des Plagioklas aus dem Kirnikgestein sind von Tschermak in einer sehr interessanten Arbeit geschildert worden, in welcher zugleich die Analyse des Herrn Sipöcz mitgetheilt wird, welcher zufolge die ursprüngliche Zusammensetzung dieses verwitterten Plagioklas einem Labrador entspricht (Min. Mitth. v. Tschermak 1874 S. 269). Die Erzführung des Kirnik-Dacits beschränkt sich nach Grimm auf Klüfte und deren Nebengestein und geht nicht auf die ganze Gesteinsmasse über, wie es bei den goldführenden Conglomeraten der Berge Orla und Vaidoja der Fall ist. Am reichsten sind die Scharungspunkte der Klüfte. Eine solche Oertlichkeit bietet die berühmte Katronza-Kluft unter dem Kirnik. Es bildet sich nämlich durch Zuscharen zahlreicher flacher Klüfte eine Art von Trümmerstock; das Gestein stellt sich in Folge dess als eine Breccie dar, welche wie auch das Bindemittel — Quarz, Eisenkies, Eisenocker nebst Silber- und Kupfererzen — reichlich mit gediegen Gold imprägnirt ist. »An einzelnen Handstücken bildete in der That gediegen Gold das Bindemittel der Breccie.« (v. H. u. St.) Diese Katronza soll in den Jahren 1823 und 24 eine Ausbeute von mehr als 1 Million Gulden geliefert haben. Jetzt bezeichnet ein kolossaler Verhau von 133 m. Höhe und 19 bis 38 m. Weite in der Tiefe des Kirnik die Stelle, welche eine so grosse Menge edlen Metalls geliefert. Nach diesem Trümmerstock auf der Katronza-Kluft

werden ähnliche, durch scharende Klüfte erzeugte, goldreiche Stöcke oder Säulen im Vöröspataker Gebiet »Katronza« genannt.

Der »geschichtete porphyrische Sandstein«, das sog. Lokalsediment, wird von Grimm als ein jüngeres Gebilde betrachtet im Vergleich zum Karpathensandstein, welcher Ansicht v. H. u. St. beistimmen. Es ist ein Sandstein mit Bruchstücken des Karpathensandsteins, des Kirnikgesteins, sowie von krystallinischen Schiefern, deren nächstes Anstehen etwa 1 Ml. gegen Osten im Offenbanya-Gebirge sich findet. Dies Gebilde ist zuweilen in den tiefern Lagen als Breccie entwickelt. Seine Verbreitung erstreckt sich vorzugsweise auf die untern Gehänge des Rossia-Thals, namentlich am Fusse der Berge Affinis, Gaur, Kirniczel, Vaidoja. Die Schichtenlage ist horizontal. Der »porphyrische Sandstein« wird von zahlreichen schmalen, quarzigen und kiesigen Klüften durchzogen; wo diese sich untereinander oder mit den ähnlich erfüllten Schichtungsklüften scharen, werden nicht nur Klüfte und Trümmer, sondern häufig auch das ganze Gestein goldführend und pochwürdig, so z B. am Kirniczel u. a. Punkten.

Zunächst war ich bestrebt, auf einer Wanderung über Tage die im Halbkreise sich hinziehenden Berge und ihre Tagebaue kennen zu lernen, indem ich mich zum Vaidoja wandte, wo ich den »porphyrischen Sandstein« mit schwebender Lagerung an die steil aufgerichteten Straten des Karpathensandsteins grenzen und über diesen die höheren Andesitfelseu Seszure aufragen sah. Ungeheure Excavationen, Denkmäler des Bergbaues früherer Jahrhunderte, öffnen sich in den Sandsteinmassen des Vaidoja. Es herrschte auch hier eine rege Thätigkeit, indem man beschäftigt war, alte verfallene Stollen wieder aufzumachen. In einem alten Römerbau, unfern dieser Stelle, haben sich jene berühmten römischen Wachstafeln gefunden, für die Culturgeschichte eine der kostbarsten Reliquien, jetzt theils in Pest, theils in Berlin. Ich wanderte nun stets über goldführenden Karpathensandstein zum Berge Letye und Kirnik, welche gegen O. und SO. von Vöröspatak aufragen. Der Kirnik ist jetzt vorzugsweise der Schauplatz des gewerkschaftlichen Goldbergbaues. Auf der Wiener Ausstellung 1872 zog Freigold »vom Gipfel des Kirnik« die Aufmerksamkeit auf sich. Recht bemerkenswerth ist es, dass die alten Römer welche doch sowohl im Czetatye als auch im Orlaer Berge grosse Baue ausführten, den Kirnik unberührt liessen. Schon aus der Zahl der Gruben, welche nach v. Hauer's Zusammenstellung (1851) am Kirnik bauen, resultirt der Reichthum dieses Berges. Von den 207 Gruben, welche man im Thale von Vöröspatak zählt, entfallen nämlich 77 allein auf den Kirnik mit mehr als 1400 Bergantheilen. Ueberall erblickt man die Oberfläche des Berges durchwühlt von kleinen unregelmässigen Stollen. Einstürze und Pingen verrathen die Punkte verlassener Baue. Unzäh-

lige Klüfte, Trümmer und Adern, bald vertical, bald fast horinzontal, durchsetzen das Gestein in den verschiedensten Richtungen und bilden zuweilen ein förmliches Maschenwerk. Ihre Ausfüllungsmasse ist quarzig oder lettig, die Mächtigkeit oft nur wenige mm., seltener mehrere cm.; einige erreichen sogar 16 bis 32 cm., so die Hüdecker Klüfte nach v. Hauer. Die letzteren streichen von N. nach S., setzen durch das Thal fort bis zum Vaidoja hinüber. Schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde der Kirnik mit einem Erbstollen unterfahren, welcher nur wenig über der Thalsohle angesetzt wurde. Der Stollen durchfuhr auf einer Strecke von 648,5 m. 60 goldführende Klüfte und veranlasste die Auffindung der Katronza. Am Kirnik kommen auch (nach J. Grimm)[1]) silberführende Quarzklüfte vor, sie enthalten Fahlerz, Silberschwärze, Kupfer- und Eisenkies neben sehr wenig Gold. Bekannt ist das verkohlte goldhaltige Holz (wovon Prof. Krenner in Pest mir eine Probe zeigte), welches besonders schlagend die Allverbreitung des edlen Metalls im Vöröspataker Gebiet beweist. Dies Holz (dessen Jahresringe — wie berichtet wird — sogar zuweilen durch Gold und Kies bezeichnet sind) fand sich in einer conglomeratischen Masse am nordöstlichen Gehänge des Kirnik. Dieser Berg und sein von grossen Quarzdihexaedern erfülltes Gestein werden in der volksthümlichen Anschauung als der eigentliche Goldbringer betrachtet. Der westliche Nachbar des Kirnik ist die Czetatye mare und mika (d. h. die grosse und kleine Festung), Namen, welche eigentlich nur den Gipfeln zukommen, während der ganze Berg Affinis heisst, dessen nordwestliche Vorhöhe Zeiss, der südwestliche Abhang Gaur, der südöstliche Boj genannt wird. Nur das untere Gehänge dieser Berggruppe steht jetzt noch in Abbau, während Czetatye selbst als eine nackte zerbrochene Felsmasse dasteht. Nahe dem Gipfel betrat ich einen wunderschönen, nur mit Schlägel und Eisen gehauenen römischen Stollen, ganz glattwandig mit elliptischem Querschnitt. Derselbe führte zu einer riesigen Aushöhlung (einem Verhau), von unregelmässig cylindrischer Form, 25 m. hoch und weit; dies ist die Czetatye mare. An den Wänden dieses kolossalen Hohlraums erblickt man die Mündungen zahlreicher Stollen, alle ohne Pulver gearbeitet. Gerade über diesem ausgebrochenen Czetatye-Gipfel läuft, wie mir schien, die Grenze zwischen Karpathensandstein und dem Kirnikgestein, welche durch ein grossblockiges Conglomerat bezeichnet ist. In der That steht die Aushöhlung noch im Karpathensandstein, der aber hier meter-, ja klaftergrosse Blöcke von Dacit umhüllt. Wildes Haufwerk von Sandstein-, Conglomerat- und Dacit-Blöcken bedeckt den Boden des Verhaues, über welches man nur mühsam zu den

---

1) J. Grimm. Einige Bem. über d. geog. u. bergbaul. Verhältnisse v. Vöröspatak. Jahrb. k. k. Reichsanst. III 3, S. 54 (1852).

glatten geschwärzten Wänden klettert, an denen die Spuren alter Feuersetzarbeit sich zeigen. Dieser Czetatye-Verhau wurde offenbar durch eine »Katronza« veranlassst, einen goldreichen Trümmerstock, der den Abbau und die Verwaschung der ganzen Gesteinsmasse lohnte. Auch einige andere Theile des Affinischen Berges müssen bis in die neuere Zeit erstaunlich goldreich gewesen sein. Nach der Angabe von Partsch (1826) soll es am Boj »Gruben gegeben haben, welche in einer einzigen Schicht 14 Pfd. Gold lieferten. Knauer von 16 bis 19 Pfd. schwer sollen öfter vorgekommen sein.«

Nachdem ich auf dieser Wanderung einen allgemeinen Ueberblick des Goldgebiets über Tage erhalten, hatte Herr v. Kremnitzky die Güte, mich in die Grube zu geleiten. Wir fuhren durch einen nahe dem Directionsgebäude befindlichen Schacht ca. 30 m. hinab und erreichten den grossen Orlaër Erbstollen, den wir sowohl in seinem Hauptttheile gegen Ost befuhren, als auch auf dem gegen den Kirnik, also gegen SO. gerichteten Flügelort. Der berühmte Orlaër Erbstollen wurde im Jahre 1783 begonnen, sein Mundloch liegt in der Sohle des Rossiathals etwa $^1/_2$ Kilom. westlich der Grenze des Golddistrikts. Dieser Stollen, welcher alle Gruben unterteufen und lösen sollte, konnte nur mit vielen Unterbrechungen fortgeführt werden. Aus den Händen des Aerars ging er in diejenigen von Privatgewerken über, von denen das Aerar ihn vor etwa 30 Jahren wieder übernahm, um das grosse Werk fortzuführen, alle Gruben zu unterfahren und die Fortsetzung des Goldreichthums nach der Tiefe zu suchen. Die von uns durchfahrene Strecke des Orlastollens (etwa 3 Kilom.) steht im »porphyrartigen Sandstein«, (d. h. Breccie oder sog. Localsediment), welcher theils fest und quarzig, theils mehr thonig und locker ist. Der Stollen steht in Mauerung, welche nur da das Gestein bloss lässt, wo er Klüfte überfährt. Diese haben theils eine steile, theils eine flache Lage, ihre Ausfüllung theils Quarz, theils Kalkspath, Braunspath und Manganspath. Das Streichen ist vorzugsweise von Nord nach Süd gerichtet, so dass wir dasselbe auf unserer Fahrt quer überschritten. Die Zahl der Kfüfte, welche der Orlaërstollen im »porphyrartigen Sandstein« überfahren, beträgt 138; ihre Mächtigkeit gewöhnlich nur ca. 5 mm. höchstens 0,3 m. Wichtiger noch und goldreicher sind die flachen und horizontalen Klüfte, besonders aber die Kreuzungspunkte zwischen beiden Systemen. Je fester und quarziger das Gestein, je grobkörniger die Breccie, je geschlossener die Kluft, um so reichere Ausbeute darf man erhoffen, während ein mehr thoniges Gestein, in welchem die Klüfte sich zu Gängen erweitern und sich ebenfalls mit Thon erfüllen, wenig oder keine Hoffnung gibt. Fast an allen Stellen, wo eine goldführende Kluft im Stollen erschien, war, derselben folgend, eine Strecke gehauen, um den Goldreichthum der Kluft zu untersuchen. Wieder zurückgekehrt bis zur Abzweigung des

grossen in südöstlicher Richtung gehenden Flügelorts, folgten wir diesem bis unter den Kirnik, wo der Stollen im Dacit steht. Hier sah ich die Gewinnung einer goldführenden Kluft, deren Mächtigkeit nur wenige Linien betrug. Man betrachtet das Gestein bis 0,65 m. Abstand von der Kluft als pochwürdig und schafft es zum Werke Kerpenyes hinunter. Die Kluftausfüllung nebst der unmittelbar angrenzenden Zone, etwa 5 cm. beiderseits mächtig, wird getrennt gehalten und einem besonderen Waschprozess unterworfen. Wir besuchten dann auch eine Katronza. Diese von einem goldführenden Trümmerstock durchsetzte Gesteinsmasse war so durchwühlt und gelockert worden, dass vor Kurzem ein Einsturz in tiefere Grubentheile erfolgt war. Dort wurde das zermalmte Gestein bereits in der Grube verwaschen. Auf unserer ferneren Grubenfahrt durchschritten wir die alten Römerbaue, prachtvolle, glattwandige, höchst regelmässige Stollen, im Querschnitt rektangulär, etwas über 2 m. hoch, $1^1/_3$ m. breit. Eigenthümlich ist bei diesen antiken Stollen, dass dort, wo dieselben ihre Richtung ändern (was nicht in einer gebogenen, sondern in einer gebrochenen Linie erfolgt), stets eine rechtwinklig vorspringende Kante gehauen ist, — nach der Ansicht des Herrn von Kremnitzky diente diese rechteckige Kante zur Bestimmung der neuen Richtung. Eigenthümlich sind gewisse stabähnlich vortretende Leisten, welche man in nahe regelmässigen Abständen an der Stollensohle ausgehauen sieht. Deutlich erkennt man die Stellen, wo vor ca. 1800 Jahren die Alten ihre Lampen hinsetzten. Wo der Stollen goldführende Adern überfährt, sind Versuchsörter geführt; in ähnlicher Weise wie es auch heute geschieht.

Herr v. Kremnitzky zeigte mir alsdann in der Sammlung des Direktionsgebäudes mehrere Goldstufen von hohem Interesse. Eine derselben bestand aus Kirnikgestein (Dacit). Die dasselbe durchsetzende »Kluft«, d. h. Gangader, 8 mm. dick, mit Kalkspath erfüllt, trug beiderseits eine symmetrische Einfassung von Gold, $^1/_2$ bis 1 mm. stark. Entgegen der gewöhnlichen Annahme erscheint demnach das Gold hier als eine symmetrische Gangausfüllung. Eine andere prachtvolle Stufe besteht gleichfalls aus Dacit, welcher von einer mit Manganspath, Quarz und Kalkspath erfüllten 10 mm. mächtigen Ader durchsetzt wird. Diese Ader zertrümmert sich in unregelmässigen Apophysen und wird nebst ihren Verzweigungen rings umfasst von einem etwa 1 mm. starken Goldsaum. Manganspath als Ausfüllung der Klüfte verkündet gewöhnlich erhöhten Adel. Prachtvoll erschienen in der Grube an mehreren Stellen die pfirsichblüthrothen Klüfte. Das Vorkommen des Goldes ist sehr unregelmässig. Oft werden während mehrerer Wochen die Kosten durch die Ausbeute nicht gedeckt, dann schüttet eine Kluft auf kurze Erstreckung tausende von Gulden. Vor kurzem ergab eine

liegende, sog. flache Kluft, deren Mächtigkeit kaum 4 mm., auf einer Fläche von 32 Quadratmetern eine Goldausbeute von 18900 ö. Gulden. Herr v. Kremnitzky berichtete ferner von einem Goldfunde: Bleche des edlen Metalls, ähnlich den Blättern einer Zwiebel geballt, in einer Thonmasse eingebettet.

Das Gold von Vöröspatak zeichnet sich bekanntlich vor allen anderen Vorkommnissen durch seine schönen Krystallisationen aus. Die herrschenden Formen sind Oktaëder O und Würfel ∞O∞, welche häufig, im Gleichgewicht stehend, den Mittelkrystall bilden. Zuweilen treten auch die Flächen des Ikositetraëders 3O3 als schmale Abstumpfungen zwischen O und ∞O∞ auf; seltener das Dodekaëder ∞O, sowie der Pyramidenwürfel ∞O2. Sehr durchgreifend ist die Zwillingsbildung, parallel einer Oktaëderfläche, welche auch die platten- und blechförmige Ausbildung des Vöröspataker Goldes bedingt. Diese Zwillingsbildung, verbunden mit einem Fortfallen gewisser Flächen, macht zuweilen die Entzifferung zu einer nicht ganz leichten Aufgabe.

In den Combinationen von Würfel und Oktaëder herrscht häufiger der erstere, seltener das letztere. Die Flächen des Würfels tragen oft eine doppelte, sehr feine Streifung, welche bei einigen Krystallen parallel den hexaëdrischen Kanten, bei anderen indess parallel den Combinationskanten von Würfel und Oktaëder geht. Die Oktaëderflächen sind häufig durch eine zu gleichseitigen Dreiecken zusammenstossende Streifung geziert. Die Würfelflächen sind nicht selten vertieft, d. h. nicht vollständig zur Ausbildung gelangt. Die grössten zu Vöröspatak gefundenen Goldkrystalle mögen 12 bis 15 mm. messen. Sehr ausgezeichnet kommt der Mittelkrystall als Zwilling vor und zwar gewöhnlich parallel einer Oktaëderfläche resp. einer Combinationskante zwischen Würfel und Oktaëder ausgedehnt. Von diesem Gebilde verdanken wir Hessenberg eine schöne Darstellung, s. Min. Not. Forts. VII, Taf. 3, Fig. 35 und 36. Sehr ausgezeichnet kommen auch Zwillinge des Pyramidenwürfels ∞O2 vor; dieselben sind verkürzt in der Richtung einer trigonalen Axe und erscheinen als höchst regelmässige stumpfe Hexagondodekaëder, in den Polkanten 143° 8′ messend. Bekanntlich sind die hexaëdrischen Ecken der Form ∞O2 gleichkantig.

Nicht selten erscheint das Gold zu Vöröspatak auch in nadel- oder — wenn gekrümmt — drahtförmigen Gestalten. Diese merkwürdigen, zuweilen zugespitzten Prismen messen in der stumpfen Kante 109° 28′, in der scharfen 70° 32′; es sind dies die Oktaëderwinkel. Die Flächen gehören aber nicht dem Oktaëder, sondern dem Würfel an, welcher hier eigenthümliche, vielleicht noch nicht beschriebene Durchwachsungszwillinge bildet. Die lineare Ausdehnung dieser Gebilde entspricht einer Kante zwischen Würfel und Oktaëder. Sowohl die stumpfe als auch die scharfe Kante dieser Prismen entspricht einer Zwil-

lingsgrenze. Die Zuspitzung wird gewöhnlich durch Flächen des Pyramidenhexaëder $\infty O2$ gebildet. Die bildliche Darstellung dieser, zuweilen mit Quarz überrindeten Formen muss einem anderen Orte vorbehalten bleiben. In den platten- und blechförmigen Goldgebilden ist es stets eine Oktaëderfläche, welche, zugleich als Zwillingsfläche fungirend, die Ausdehnung bedingt. Oft erkennt man in diesen Platten und Blättchen die einzelnen Individuen nicht mehr, zuweilen aber lassen sich dieselben deutlich wahrnehmen. Eine der schönsten Bildungen befindet sich in der, jetzt unserem Museum einverleibten Krantz'schen Sammlung, eine Platte von 63 mm. Länge und einer wechselnden, im Maximum 33 mm. betragenden Breite, welche dem kunstvollsten Gewebe oder einer Filigranarbeit zu vergleichen ist. Die einzelnen Krystalle (Cubooktaëder) sind wohl erkennbar, auf der einen Seite grösser und weniger innig durch Verwachsung verbunden wie auf der anderen. An dem einen Ende löst sich die Platte in nur lose verwachsene Krystalle auf, von denen der grösste, ein tafelförmiger Zwilling, 7 mm. misst. Bewundernswerth ist die Skulptur dieser Platte, welche Hessenberg mit folgenden Worten schildert (s. Min. Not. Nr. 7 S. 39): »Als besondere Eigenthümlichkeit fällt auf den oktaëdrischen Tafelflächen eine dreifache unter 60° sich schneidende, reihenweise Anordnung und Verbindung der aufsitzenden Kryställchen und kleinsten Elemente in die Augen, indem dieselben sich hier wie Perlen an einander reihen, dort zu schnurgraden Stäbchen und Bändern verlängern, auch in einander übergehen und so ein gleichseitig dreieckiges zierliches Netz- ued Maschenwerk bilden. Die Richtung dieser Stäbchen und Reihen ist rechtwinklig zu den Combinationskanten zwischen $\infty O \infty$ und O, kreuzt sich also auch rechtwinklig mit der Streifung der O-Flächen. Besonders auf der einen Flachseite der Stufe steigert sich dieser verwickelte Bau zur grössten Zierlichkeit. Die Erscheinung ist hier die eines spiegelnden Goldblechs, dessen Fläche dreiseitig durchzogen und nur theilweise überragt ist mit Systemen von gradlinigen Stämmen, Aesten und Zweigen, auch federartigen und stickereiähnlichen Gebilden, welche sich gegen den Rand hin mehr verfransen, sodass sich das bewaffnete Auge daselbst endlich wie in einem Walde der feinsten baumähnlichen und anderen nachahmenden Gestalten verliert.«

»Ein ausgezeichneter Goldfund wurde am 9. Sept. 1862 auf der Grube Felsö Verkes am nördlichen Abhang des Kirnik im Dacit gemacht. In 250 Klafter vom Mundloch wurde mit dem sog. Kratonzaer Flügelschlag das Stockwerk »Spoongia tömzs« erkreuzt. Das Ausfüllungsmaterial besteht aus aufgelöstem »Feldsteinporphyr« (Dacit) mit Eisenkies, Quarz, Hornstein und Feldspath. Das Stockwerk war in seiner Mächtigkeit nach zwei Richtungen auf 9 und dem Verflächen nach auf 15 Klafter aufgeschlossen. — Im Stockwerk kommen Drusenräume vor, in welchen Quarz, Eisenkies und Goldkrystalle frei

auskrystallisirt sind und beim Sprengen herausfallen. Bisher [Ende 1862] wurden an Freigold bis 26 Münzpfund und darunter bei 10 Münzpfund krystallisirten Goldes gewonnen. Das grösste Exemplar massiven Goldes soll ein Gewicht von 1,15 Münzpfund gehabt haben.« (s. M. Hörnes, Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1863. Verh. S. 6.) Das Gold von Vöröspatak ist, wie bekannt, lichtes Gold, es ist 16—17 karätig, und enthält auf 100 Th. 66,6 bis 70,8 pC. Gold; 33,4 bis 29,2 pC. Silber. Zuweilen steigt der Silbergehalt auch bis 40 pC. Das specif. Gewicht, welches beim reinen Golde = 19, sinkt beim lichten Golde auf 12 bis 13.

Von Vöröspatak wanderte ich nach dem in den Landen der Stephanskrone hochberühmten Basaltberg, der Detunata (1182 m.); zunächst aufwärts auf die Höhe des andesitischen Bergkranzes und am Ufer des grossen Teiches hin, dessen Wasser während vierer Monate gegen 190 Räder treibt und über 2000 Pochstempel in Bewegung setzt. Gegen Nord erhebt sich der gerundete Kegel des Rotundo (1417 m. h.), aus Hornblende-Andesit bestehend. Eine Strecke weit wanderte ich nun auf dem hohen Kamme fort, welcher gegen Nord in das Aranyosthal, gegen Süd in das von Bucsum abfällt. Namentlich in der Richtung auf Offenbanya, welches gegen Nord-Ost tief im Thal des Goldflusses verborgen bleibt, steigen andesitische Kegel auf. Am Wege wechselt wiederholt Andesit mit Karpathensandstein, dieser bald als eigentlicher Sandstein, bald als mergelige Schichten ausgebildet. Der Blick schweift weithin über das mannichfach gestaltete, theils mit Wald, theils mit Bergwiesen bedeckte Gebirge, dessen allgemeiner Charakter den steirischen oder kärtnerischen Alpen nicht ganz unähnlich ist. Vom grossen Teiche ist die Detunata in der Luftlinie weniger als 1 M. entfernt; da indess die Thalmulden, welche am Gebirgskamme ihren Ursprung nehmen, zu weiten Umwegen zwingen, so gelangte ich erst nach $2\frac{1}{2}$ Stunden zu dem berühmten Basaltberge. Ueber dem waldbedeckten schildförmigen, aus Karpathensandstein bestehenden Gebirge ragt eine von SW. nach NO. streichende gangähnliche Basaltmasse empor, das Waldgebirge an ihrem Fusse etwa 70 m. überragend. Die Längenerstreckung des Basaltgrats wird kaum mehr als 300 m. betragen. Erstaunlich ist die Felsabsonderung, wie sie sich an dem gegen NW. gewandten, verticalen Absturze offenbart. Die untere Hälfte der dunklen Wand zeigt höchst regelmässig vertical gestellte, ja etwas nach vorne übergeneigte Säulen, während die obere Hälfte, zufolge der Neigung der Säulen lauter polygonale Querschnitte darbietet. Häufig lösen sich von dieser wunderbaren Felswand Säulenstücke los und fallen donnernd zur Tiefe, daher der Name. Nur mit Vorsicht kann man den Felsen ersteigen und über den scharfen Grat hinklettern. Am scharfen Kamm fallen sämmtliche Säulen etwa 45° gegen SO. und ragen gegen NW. über den Abgrund hin-

aus. Die nackte Detunata (D. gola), an deren Fuss prachtvoller Tannenwald emporsteigt, auf dessen Wipfel man herabschaut, ist einer der ausgezeichnetsten Basaltberge der Erde. Das Gestein ist schwarz, etwas feinporös, fast ohne makroskopische Ausscheidungen. Nach der Mitte zeigt sich ein feinkörniges Gemenge von Plagioklas, Augit, Magneteisen (ohne oder nur mit sehr spärlichem Olivin). mit sehr zurücktretender Grundmasse, deutliche Fluidalstruktur. Das Gestein gehört demnach zu den doleritähnlichen Basalten. Interessant sind weisse Körner, von 1 bis 5 mm. Grösse, welche in grosser Menge durch das Gestein zerstreut sind. Auf 1 Quadr. Decim. zählte ich 30 bis 40 dieser Körner, welche wegen ihrer weissen Farbe und rundlichen Gestalt wohl für Leucit gehalten wurden. Es sind unzweifelhaft Einschlüsse, wie die sie umgebende, zuweilen auch in die Masse eindringende, dünne Schmelzrinde beweist. Diese Einschlüsse sind nicht homogen, sondern bestehen aus einem körnigen Gemenge, welches zum grössten Theil aus Quarz, zum geringeren aus einem weissen, wahrscheinlich feldspathähnlichen Silikate besteht. Nach der Ansicht von Prof. Szabo stammen diese Körner von zertrümmertem Dacitgesteine her, dessen petrographischer Charakter vielleicht dem Kirnikgestein ähnlich war.

Etwa $^1/_5$ Meile südlich von der Detunata gola erhebt sich die Detunata flocosa (die bewaldete D.) 1866 m. h., ein gleichfalls gegen N.-W. steil abstürzender, im Uebrigen aber mehr gerundeter Basaltfels, dessen Gestein von gleicher Beschaffenheit wie dasjenige seiner Zwillingskuppe ist.

Während im Distrikte von Vöröspatak das Gold in gediegenem Zustande erscheint, bieten die Berge von Nagyag (spr. Nadj-ák) das edle Metall in der Form von Tellurverbindungen dar, als schwarzes »Nadjaker Erz«, wie Werner eines dieser Mineralien nannte. Die grosse Seltenheit der Tellurgolderze, welche ausserdem nur von Offenbanya sowie in neuerer Zeit aus Californien und Colorado bekannt sind, gibt dem Bergwerksdistrikt von Nagyag ein aussergewöhnliches Interesse. (s. von Hingenau, Geol. bergm. Skizze des Bergamtes Nagyag, im Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1857. VIII Jahrg. S. 82. Grimm, Zur Kenntniss d. geogn. u. bergbaul. Verhältnisse von Nagyag, ib. 709.)

Bei Deva im Maroschthal, wo dieser Fluss seine gelben Fluthen schon in langsamem Strome der ungarischen Ebene zuführt, erheben sich sowohl nördlich als auch südlich schöngeformte Kuppen, deren Kegelgestalt und Gruppirung ihre vulkanische Natur ahnen lässt. — Prachtvoll ist der Anblick des südlich der Marosch aufsteigenden Trachytgebirges von Deva. Vor allem zeichnet sich der Schlossberg aus, ein ganz regelmässiger, mit einer umfangreichen Burg gekrön-

ter Kegel 300 m. über M., 114 m. über der Thalebene, welcher unter Winkeln von 35° bis 40° abfällt. Dies Gebirge erhebt sich aus Kreide- und Tertiärschichten und besteht aus Andesit, welcher stellenweise von Tuffen begleitet ist. Einen ausgezeichneten Andesit erhielt ich aus den grossen Steinbrüchen von Petrosa, etwa $^{1}/_{4}$ M. südlich Deva; in grauer Grundmasse sehr deutliche bis 1 cm. grosse Plagioklase, Hornblende, Biotit, Titanit, Magnetit. Mehr noch als die nahen Kuppen im Süden ziehen die höheren Berge am nördlichen und nordöstlichen Horizont unsere Blicke auf sich. Es ist eine Gruppe enge verbundener Kegelberge, welche dem südlichen Wallrande des Erzgebirges aufgesetzt sind. Der höchste unter ihnen ist der weitberufene Haito (1047 m.). Sehr nahe kommt ihm eine wenig zur Rechten (d. h. gegen Ost) liegende Kuppe Gurgnjata (1030 m.). Zur Linken erhebt sich der Szarko, noch weiter in westlicher Richtnng der Coranda, in welchem schon vor mehreren Jahrhunderten Goldbergbau umging. Dies Gebirge von Nagyag heisst auch das Csetraser Gebirge.

Um nach dem berühmten Bergort zu gelangen, setzte ich bei Solymos unfern der jäh aufragenden Trachytkuppen über die Marosch und fuhr dann über die Dörfer Balata und Berekszo nach Csertes (267 m. über M., 81 m. über Deva). Das Thal ist weit und flach, mit Maisfeldern bedeckt, die wallachischen Dörfer überaus elend; der niederstürzende Regen liess das Land noch trostloser erscheinen. In Csertes, wo die fahrbare Strasse endet, befindet sich ein Pochwerk; früher war hier auch eine Schmelzhütte, welche aber jetzt ihre Thätigkeit eingestellt hat, seitdem die Nagyager Erze sämmtlich in Zalatna verschmolzen werden. Von Csertes folgt der Weg noch eine kurze Strecke dem nun steiler ansteigenden Thal (Hondolpatak) und führt dann stets bergan nach Nagyag (711 m). Der Regen hatte zwar aufgehört, doch die Luft war kalt und neblig (5. Septbr.) Höher im Gebirge wurde der Nebel so dicht, dass man nicht 20 Schritte weit sehen und wähnen konnte, einem Alpengipfel nahe zu sein. Die Laubvegetation verschwand und an ihre Stelle trat streckenweise Kiefernwald; dann wieder Lichtungen. Mächtige, zuweilen über klaftergrosse Trachytblöcke zeigten sich am Wege. Nach $1^{1}/_{2}$ Stunden anhaltenden Anstiegs hörte ich aus dem Nebelmeer, welches nicht die geringste Aussicht gestattete, Glockengeläute. Bald erschienen einzelne Häuser des weit zertreuten Fleckens Nagyag. Der Himmel hellte sich auf und es war möglich, von der merkwürdigen Lage des Orts eine Anschauung zu gewinnen. Ein kleiner ebener Platz in dem von N.-O. nach S.-W. steil geneigten Thal durch Haldensturz gebildet ist auf drei Seiten durch niedere Gebäulichkeiten umschlossen. Gegen Ost, Nord und West ragen in grosser Nähe steile waldige Bergkuppen empor. Auch gegen S.-W., wohin die Thalschlucht gegen das Dorf Dorf Noschag oder Nogiag

sich neigt, erhebt sich, gleichfalls fast ringsum isolirt eine sehr regelmässig geformte Kuppe, der Calvarienberg, welcher die Aussicht auf Deva hemmt. Ausser den obengenannten, bereits von Deva sichtbaren Kuppen sind noch zu nennen: der Buliberg gegen W., der Zuckerhut gegen S.-W., der Ligisholma gegen S.-S.-W. u. a. Nagyag, oder, wie der ursprüngliche Name des Walddistricts lautet, Szekeremb, liegt in diesem kuppenreichen Hochlande so zerstreut, dass man von jenem ebenen Platze aus, dem Centrum des Fleckens, auf den Höhen zwar mehrere Kirchen, aber nur wenige Häuser wahrnimmt. Die Höhendifferenz der verschiedenen Ansiedlungen beträgt über 300 m. Die in der unmittelbaren Umgebung von Nagyag herrschenden Gesteine sind zwei wesentlich verschiedene Arten von Trachyt: der sogenannte »Grünsteintrachyt« oder Dacit und der Andesit. Der Dacit von Nagyag ist durchaus ähnlich den die edlen Erzgänge bergenden Gesteinen von Schemnitz-Kremnitz, von Nagybanya-Felsöbanya und anderer ungarischer Erzdistrikte, ein dem petrographischen Charakter nach dioritähnliches Gestein von porphyrartiger Struktur. In sehr feinkörniger oder dichter vorherrschend grüner Grundmasse liegen Krystalle von Plagioklas und Hornblende. Nicht ganz selten tritt auch Quarz ein. Niemals fehlt Eisenkies. Die Hornblende besitzt gewöhnlich Seidenglanz und erinnert dadurch in etwa an Uralit. Ausschliesslich in diesem Gestein setzen die Gold-Tellurerzgänge von Nagyag auf. Der Grünsteintrachyt bildet, wenigstens in der unmittelbaren Umgebung von Nagyag, keine Berge, er erscheint auch nur wenig an der Oberfläche, ist aber, wie die ausgedehnten Grubenbaue dargelegt haben, in der Tiefe das herrschende Gestein, welches von dem sich zu Bergen aufthürmenden Andesit bedeckt wird. Der Andesit, welcher sämmtliche oben genannte Berge bildet, zeigt das charakteristische vulkanische Ansehen dieser Abtheilung der grossen Trachytfamilie im Gegensatz zum Grünsteintrachyt. Nicht ganz selten findet sich indess auch in diesem Andesit etwas Quarz. Folgende von Nagyag mitgebrachte Andesit-Varietäten liegen mir vor: Haito, Plagioklas, Biotit, Hornblende, Quarz. Buli, Plagioklas, Biotit, Hornblende, Quarz (sehr vereinzelte Körner). Zuckerhut, Plagioklas, Biotit, Hornblende, Augit, Quarz, Magneteisen; Calvarienberg, in rother Grundmasse: Plagioklas, Biotit, Hornblende, Quarz (sehr spärlich) [1]). Diese Gesteine könnte man vielleicht auch Dacite zu nennen geneigt sein mit Rücksicht auf ihren fast nie ganz fehlenden Quarzgehalt. Indess ziehe ich für dieselben die Bezeichnung Andesit vor, da der Quarz nur in geringer Menge vorhanden, ihr allgemeiner

1) Ueber einige andere Trachyte von Nagyag s. Dölter: »Aus dem siebenbürgischen Erzgebirge«. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1874. S. 18.

Charakter durchaus andesitisch, und hauptsächlich weil sie vom »Grünsteintrachyt« ganz verschieden sind und nicht wohl mit diesem letzteren Gestein in ein und dieselbe Abtheilung gebracht werden können. — Sedimentäre Schichten, rother Thon und Sandstein von gleicher Farbe, sah ich bei der Befahrung des Francisci-Stollens. Diese höchst wahrscheinlich der Tertiärformation angehörigen Schiefer treten in der nächsten Umgebung von Nagyag wenig hervor, da sie in den Schluchten durch den Haldensturz bedeckt sind.

Es werden zu Nagyag drei verschiedene Erzzonen unterschieden: die Tellurformation, die reichste, sie führt die Tellurerze: Sylvanit, Nagyagit, Hessit, Petzit, ihr Terrain liegt am meisten gegen Osten und misst, soweit bis jetzt bekannt, 758 m. (400 Klafter) von N. nach S., 341 bis 360 m. (180—190 Kl.) von O. nach W., d. h. von der Nepomuk- bis zur Karthäuser-Kluft, nach Angabe des Bergraths Herrn v. Hültl zu Nagyag, dem ich für manche interessante Mittheilung und gastliche Aufnahme dankbar verpflichtet bin.

Westlich 570 m. fern (290 Kl.) beginnt die Goldformation, d. h. ein Kluftsystem arm an Tellurverbindungen und mit spärlichem Freigold; gegen Nordwest in der Entfernung von 1517 m. (800 Kl.) liegt die Bleiformation (nach Debreczényi bei v. Hingenau a. a. O.).

Nur die Tellurformation ist durch sehr zahlreiche Baue zum grössten Theil aufgeschlossen und bekannt. Ueber die Beziehungen der verschiedenen Gangformationen zu einander ist kaum etwas ermittelt, doch scheint die Erzführung eher einen Uebergang als ein plötzliches Abschneiden darzubieten (nach v. Hingenau.)

Die Form der Erzlagerstätten von Nagyag ist die der Gänge, hier allgemein Klüfte genannt, von sehr unregelmässiger Gestalt. Sie sind von unzähligen Trümmern begleitet, was den Bau sehr erschwert. Die meisten Klüfte streichen von S.-O. nach N.-W.; die Magdalenenkluft indess, eine der reichsten, streicht von S.-W nach N.-O. Selten übersteigt die Mächtigkeit einer Kluft 10 cm.; häufig, namentlich in sehr festem Nebengestein, wird die Kluft auch wohl ganz verdrückt und man folgt viele Klafter weit einer blossen Gesteinsablösung. Unverkennbar ist der Einfluss des Nebengesteins auf die Gangkluft; eine milde Beschaffenheit desselben bedingt eine Zertrümmerung der Kluft, womit häufig eine Verwerfung verbunden ist. Wenn das milde Gesteinsmittel wieder durch ein festeres ersetzt wird, so vereinigen sich die Trümmer meistens wieder und die ursprüngliche Kluft stellt sich her. In Folge zahlreicher zuscharender Trümmer geht zuweilen der Grünsteintrachyt in eine Art Conglomerat über, worin jegliche Regelmässigkeit der Erzlagerstätte schwindet. Nach einer solchen totalen Zertrümmerung die Kluft wieder auszurichten, gehört zu den schwierigsten Aufgaben des Nagyager Bergbaus. Häufig reissen sich von einer Hauptkluft Nebenklüfte ab; solche Punkte gelten für besonders erzreich. Der

Adel geht von der Hauptkluft nicht selten auf das Trumm oder die Nebenkluft über, und kehrt erst wieder in die Hauptkluft zurück, wo das Trumm sich wieder mit derselben vereinigt. Eine wichtige Rolle spielen auch die sogen. Blätter, Gesteinsablösungen, oft mit Letten erfüllt und in Bezug auf Milde resp. Festigkeit etwas verschiedene Gesteinsvarietäten trennend. Dieselben verwerfen oder zertrümmern die Kluft, ändern ihr Streichen und Fallen. Nicht ganz selten wird auch der Adel in der Kluft durch zuscharende Trümmer auf das Blatt übergeführt, während die Hauptkluft fortan oder auf eine Strecke weit taub ist. Auffallender Weise bedingt die Kreuzung oder Scharung zweier Hauptklüfte in Nagyag niemals einen Adel; vielmehr sind solche Punkte erzleer. Es stellt sich aber in einiger Entfernung vom Kreuz der Adel wieder her, entweder auf beiden oder nur auf der Kluft. Der Adel wird durch sogen. Erzleiter, schmale Trümmer oder Blätter von den durchsetzenden Hauptklüften an den Scharungspunkten vorbei auf ihre Fortsetzungen oder wenigstens auf eine dieser fortsetzenden Klüfte geleitet. Die Hauptklüfte fallen meist sehr steil oder senkrecht ein, zuweilen indess auch flach; häufig wechselt ihre Neigung schnell. Nur sehr wenige Klüfte setzen, sei es im Streichen oder im Fallen durch das ganze Gangfeld durch. Sie enden entweder durch Zertrümmerung oder durch Verdrückung. So stellen sich dem Bergbau von Nagyag sehr bedeutende und eigenthümliche Schwierigkeiten entgegen. Es bedarf einer verhältnissmässig sehr grossen Zahl von intelligenten Steigern, um fortwährend die verschiedenen Baue zu leiten und die Erzspuren nicht zu verlieren. Diesen Bedürfnissen dient die Bergschule zu Nagyag, deren besondere Aufgabe es ist, die beim Bau gesammelten Erfahrungen zu verwerthen und Steiger für die Grube zu bilden.

Die wichtigsten Gangmineralien sind: Quarz, Kalkspath, Manganspath. Folgende Erze bilden den vorzüglichsten Gegenstand der Gewinnung.

Sylvanit (Schrifterz oder Weisstellur), $(Ag, Au)_2\ Te_3$; mit 24—29 pC. Gold.

Nagyagit (Blättererz), $(Pb, Au)_2\ (Te, Sb, S)_3$; mit 6 bis 8 pC. Gold.

Hessit (Tellursilber), $Ag_2\ Te$

Petzit (Tellurgoldsilber), $(Ag, Au)_2\ Te$; mit 18—25 pC. Gold.

Diese Tellurverbindungen werden begleitet von Grauspiessglanz, Federerz (Jamesonit), Blende, Realgar, Auripigment, Bleiglanz, Fahlerz, Bournonit, Eisenkies (goldhaltig), gediegen Arsenik, gediegen Gold (sehr selten im Gebiete der Tellurformation).

Herr v. Hültl hatte die Güte, die Schätze der Erzkammer mir zu zeigen. Ein etwa 0,3 m. grosses Stück mit reichem Gehalt an Petzit repräsentirt einen Erzwerth von 800 Gulden; ein nur

kleines Stück, welches die ganze Gangmächtigkeit von 25 mm. reinen Petzit zeigte, werthete 80 Gulden. Ausser dem gediegenen Gold gibt es kein Erz auf Erden von der Kostbarkeit der Nagyager Tellurverbindungen. Man sortirt in drei Klassen. Die erste hat einen mittleren Werth von 3600 Gulden der Centner; bei reinem Sylvanit würde der Werth sogar auf 10,000 Gulden steigen. Ein Centner der zweiten Klasse schwankt zwischen 800 bis 700 Gulden (wenn vorzugsweise Sylvanit und Petzit) und 300 bis 200 (wenn vorherrschend Nagyagit). Der Centner der dritten Erzklasse sinkt auf 140 bis 80 Gulden. Ausser diesen wird noch eine vierte Erzklasse unterschieden, welche Kupfererze begreift, mit einem Werthe von 9 bis 10 Gulden der Centner.

Unter Leitung des Herrn v. Hültl befuhr ich die Grube. Vom Gewerkhause stiegen wir gegen S.-W. im Thal über 200 m. hinab zwischen dem Gyalu Buli und dem Calvarienberge. Nach $^3/_4$stündiger Wanderung erreichten wir am Fuss des »Zuckerhuts« das Mundloch des Kaiser-Franz-Erbstollen, des tiefsten Stollens des Nagyager Gebiets, welcher ausschliesslich zur Förderung dient. Derselbe wurde in den Jahren 1824—35 gebaut und besitzt jetzt eine Länge (SW.—NO.) von mehr als 1000 Klafter (1896,5 m.). Der Stollen steht auf einer Strecke von 891 m. in taubem Gestein, vorzugsweise rothem thonigem Sandstein, welcher gegen S. fällt. An der Gesteinsgrenze legt sich der »Grünsteintrachyt« unter einem Winkel von etwa 45° über den Sandstein; die Scheidung fällt gegen N. ein. Es ist dies einer der wenigen Punkte im Gebiete von Nagyag, an welchem man den Contakt zwischen »Grünsteintrachyt« und dem thonigen Sandstein sieht. Irgend eine durch das Eruptivgestein bedingte Veränderung des letzteren ist nicht wahrnehmbar. Wir sahen nun zunächst die Magdalenenkluft, eine der reichsten, welche sich durch ein anomales (von SW.—NO. gerichtetes) Streichen von den anderen Klüften unterscheidet. Mehrere unregelmässige Trümmer reissen sich ab und bringen an den Scharungspunkten erhöhten Adel hervor. Diese in grosser Zahl sich verzweigenden Trümmer bewirken, dass die Stollen und Strecken (fahrbare Stollenlänge der Nagyager Grube 20 d. M.) einen wahrhaft labyrinthischen Verlauf besitzen. Eine auffallende Erscheinung ist es, dass der Grünsteintrachyt sich an manchen Punkten zu einer Breccie auflöst. Wir durchfuhren eine solche Breccienmasse von stockförmiger Gestalt, im Horizontalschnitte 26,5 und 18,9 m. messend. In diesen Breccienmassen verlieren die Klüfte ihren stetigen Verlauf; häufig verschwinden sie darin auch gänzlich. In noch höherem Grade erweckten meine Aufmerksamkeit Gänge von 0,3 bis 1 m. Mächtigkeit im Grünsteintrachyt, welche mit einem festen quarzitischen Conglomerat (zuweilen auch mit Hornstein-ähnlichem Quarz, die sogen. Glauchgänge) erfüllt sind. Die Quarzitstücke von gerundeter Form und

glatter Oberfläche. Diese Brecciengänge scharen sich zuweilen mit den Erzklüften. So sah ich eine in Abbau stehende Kluft von 8 mm. Mächtigkeit, begleitet von einem 0,66 m. mächtigen Gang quarzitischen Conglomerats. Der Abbau geschieht mit Rücksicht auf die Kostbarkeit des Erzes in eigenthümlicher Weise. Der Unterhäuer muss seinen Schuss stets so richten, dass nur das Nebengestein des Ganges auf einer Seite weggesprengt wird. Hat er den Gang selbst, welchen er nicht berühren darf, auf eine Strecke weit bloss gelegt, so benachrichtigt er den Oberhäuer, in welchen man schon mehr Vertrauen glaubt setzen zu dürfen. Dieser nimmt mit grosser Vorsicht den Gang fort und sortirt. Der Steiger füllt sogleich die Reicherze in lederne Beutel und versiegelt dieselben. Die Förderung geschieht ausschliesslich durch den Kaiser-Franz-Stollen. An jedem Abende wird die tägliche Ausbeute (etwa 25 bis 30 Kilogr. Erze) in die Erzkammer niedergelegt und allmonatlich nach Zalatna zur Schmelzhütte gesandt. Die Prosperität der Grube von Nagyag (welche im Besitze theils der kaiserlichen Familie von Oesterreich, theils des ungarischen Staates, theils einiger Gewerke, namentlich des Herrn Heinr. v. Drasche ist,) leidet sehr durch den Erzdiebstahl, zu welchem bei dem hohen Werthe des Erzes und der leichten Darstellung des Goldes aus demselben die Versuchung eine sehr grosse ist. Obgleich alle erdenklichen Vorsichtsmassregeln getroffen sind, namentlich die 300 Arbeiter täglich der sorgsamsten Visitation unterworfen werden, das Stollenmundloch mit drei schweren eisernen Thüren verschlossen ist, so konnte diesem Uebelstande, welcher weitumher das Volk demoralisirt, leider noch nicht vorgebeugt werden. Erstaunlich ist das Raffinement, mit welchem die Arbeiter das Reicherz aus der Grube tragen, in den Schuhen, in hohlen Stöcken oder Aexten. Gewöhnlicher noch verbergen sie es in ihrem Körper und entledigen sich desselben ausserhalb der Grube. Nicht immer gelingt ihnen das letztere, und dann sterben sie unter ähnlichen Erscheinungen wie bei Darmverschlingungen. Häufig siechen die Diebe in Folge eines solchen gewohnheitsmässigen Diebstahls dahin. Diese Veruntreuungen werden nur dadurch erfolgreich, dass es an Hehlern und Zwischenhändlern (sog. ‚Corzaren) nicht fehlt, welche das gestohlene Erz von den Grubenarbeitern kaufen das Gold darstellen und zu den Einlösungsstellen bringen. Der Zwischenhandel geht vielfach durch die Hand jener zahlreichen Gewerke, welche kleine elende Goldgruben besitzen und, ohne greifbaren Verdacht zu erregen, das Gold zur Einlösung bringen können. Die Darstellung des Goldes aus den Tellurverbindungen geschieht durch diese Leute in der einfachsten Weise; sie zerkleinern und brennen das Erz, reiben es dann mit Quecksilber zusammen. Aus dem Amalgam erhalten sie nach der Destillation das Gold. Ein Arbeiter, dem es gelingt, 125 Gr. (¼ Pfund) Reicherz zu entwenden, schädigt die

Grube um 18 R.-M. (9 Gulden); und wenn der Diebstahl aus reinem Sylvanit besteht, sogar um 50 R.-M. (25 G.). Freilich lässt der Corzar nur einen geringen Theil des Gewinnes dem Häuer. Dieser bleibt arm, während die Hehler und Zwischenhändler sich bereichern. Man bezeichnet mit aller Bestimmtheit diejenigen Einwohner in Nagyag und den Nachbarorten, welche in kurzer Zeit zu relativ grossem Besitze gelangt sind, was in keiner anderen Weise als durch unerlaubten Erzkauf geschehen sein kann. So wirkt dieser reiche und in seiner Art fast einzige Bergsegen verheerend auf die Sittlichkeit der Bevölkerung.

Die Entdeckung der Tellurerze von Nagyag geschah zufällig durch einen wallachischen Bauer, Jon Arminian, welcher in einem Bachrisse die schwarze Ader des blättrigen Nagyager Erzes (zuerst für Eisenglimmer gehalten) wahrnahm. Der Artillerie-Offizier (Stuckhauptmann) von Born zu Karlsburg, Vater des berühmten Ignaz Edlen von Born, erkannte den Goldgehalt und bildete die erste Gewerkschaft. Die Entdeckung des Tellurs geschah 1782 durch F. J. Müller von Reichenstein, sie wurde 1798 durch den grossen Chemiker Klaproth bestätigt, welcher auch die Eigenschaften des neuen Elements erforschte und demselben seinen Namen gab.

Prof. Körnicke legte im Anschluss an eine frühere Mittheilung des Geh.-Rath Schaaffhausen ein Steinbeil vor, welches vermuthlich aus Ostpreussen stammt. Das Loch zur Aufnahme des Stiels ist cylindrisch (nach der Mitte zu nicht verengt) und ganz glatt. Nach oben zu ist es etwas erweitert und misst 2,65 Cm. in die Länge und 2,35 in die Breite. An der unteren Seite ist es 2,5 Cm. lang und 2,4 Cm. breit. Der Zweck dieser Ungleichheit dürfte in dem Umstand zu suchen sein, dass dadurch das Abfliegen des Beils vom Stiele verhindert wird. Es steht nicht genau senkrecht zur Längsachse des Beils, sondern bildet mit dem hindurchgehenden Stiele an der Unterseite einen etwas stumpfen Winkel. Das Material ist Diabas.

Dr. Lexis zeigte zwei Platten aus Bessemer-Stahl vor, 5 Mm. dick, aus der Fabrik von Franz Bicheroux Söhne in Duisburg. Aus diesen Platten sind die Festungsthore an den neuen Befestigungen in Mainz angefertigt worden; die vorgezeigten Platten hatten als Proben gedient. Es war von der Festungsbehörde verlangt, dass dieselben einen Schuss mit dem Mausergewehr bei gewöhnlicher Ladung auf 50 Meter Entfernung aushalten müssten, ohne durchlöchert zu werden. Die eine der vorgezeigten Platten hatte die Probe nicht ausgehalten, weil der Stoff nicht die gehörige Härte hatte, die andere Platte hat dagegen die Probe gut ausgehalten. Aus dem Verhalten der Platten den Schüssen

gegenüber lässt sich auf die enorme Gewalt der heutigen Handfeuerwaffen schliessen, und ein noch so starker Cuirass, welcher von einem Menschen getragen werden kann, wird einem Mausergewehr gegenüber keinen Schutz gewähren, vielmehr dem Träger desselben eher gefährlich als nützlich erscheinen.

Prof. Troschel legte drei Seesterne von Mauritius vor, welche jeder mit einem eigenthümlichen Höcker versehen waren. Er hatte zwei dieser Höcker geöffnet und aus einem die darin lebende parasitische Schnecke (*Stylifer ovoideus*) hervorgezogen, in dem andern lagen noch die zwei Exemplare dieser Schnecke in einer Höhlung nebeneinander, aus dem dritten, der noch ungeöffnet war, sah man die zarte Spitze des Schneckenhauses hervorragen. Der Versuch, aus dem vertrockneten Thiere der Schnecke noch das Gebiss zu präpariren, um die systematische Stellung derselben festzustellen, ist leider ohne Erfolg geblieben; es steht zu vermuthen, dass der Mund dieser Parasiten wirklich ohne Bewaffnung sei.

Prof. vom Rath wies auf das vollkommen Unhaltbare der von Hrn. Mohr geäusserten Ansichten über die Krystalle der sog. Eisenfrischschlacke hin, indem er namentlich hervorhob, dass diese Krystalle sowohl in chemischer als in krystallographischer Hinsicht auf das Genaueste bereits vor einem halben Jahrhundert durch Mitscherlich untersucht worden wären.

Hierzu bemerkt Prof. Mohr, dass Mitscherlich niemals den Beweis geführt habe, dass diese Gebilde wirkliche Krystalle seien. sondern er habe sie einfach wegen ihrer Flächen und Kanten dafür genommen; ebenso hätte er behauptet, Granate auf feurigem Wege hergestellt zu haben, habe aber auch diesen Beweis nicht führen können und sei später nicht mehr darauf zurückgekommen, weil die Behauptung falsch war. Zu einem Krystall gehöre neben der äusseren Form eine innere lamellare Structur und eine chemische Zusammensetzung, welche zu einer atomistischen Formel führe. Die vorliegenden Gebilde mit auf der Oberfläche sichtbaren runden Luftblasen und gekrümmten Flächen seien ebensowenig Krystalle, als die aus Holz oder Kreide geschnitzten Krystallmodelle.

Medicinische Section.

Sitzung vom 20. März 1876.

Vorsitzender: Prof. Köster.

Anwesend: 20 Mitglieder.

Dr. Heubach, Assistent des pharmacologischen Instituts wird zum ord. Mitglied aufgenommen.

Dr. Samelson in Cöln wird durch Professor Köster und Dr. Riegel zum ord. Mitglied vorgeschlagen.

Der Vorsitzende benachrichtigt die Gesellschaft von dem am 1. März erfolgten Ableben des ord. Mitgliedes Hofrath Dr. Busch in Ems.

Geh. Rath von Leydig spricht über die »sechste Zehe« der Amphibien und sucht zu zeigen, dass die Knochenstücke dieser Bildung weniger den typischen Theilen des Skelets als vielmehr den accessorischen Knochen zuzurechnen sein mögen. Das Nähere hierüber kommt im »Jahrbuch für Morphologie« zur Veröffentlichung.

Dr. v. Mosengeil bemerkt, dass bei einzelnen Individuen grösserer Hunderacen öfter eine sechste sog. Wolfszehe vorkommt, auf deren Vorhandensein von Hundezüchtern grosser Werth gelegt wird. Die damit ausgerüsteten Thiere sollen sich besonders tüchtiger Charaktereigenschaften erfreuen, körperlich stärker, als andere Thiere ihrer Art sein. Meist ist bei einem Wurf von mehreren Stück nur ein einziges Thier mit dieser Wolfszehe versehen, und kommt es vor, dass sich bei einem jungen Hunde dieselbe findet, wenn keins der Eltern dieselbe hatte.

Ueber die Zerlegbarkeit des salicylsauren Natrons trug Professor Binz Folgendes vor [1]:

Soweit meine Beobachtung reicht, hat man in der Debatte über die Anwendung der Salicylsäure und des salicylsauren Natrons die naheliegende Betheiligung eines wichtigen Factors ganz ausser Acht gelassen. Unsere Gewebe produciren fortwährend Kohlensäure. Das Blut enthält ungeachtet seiner Alkalescenz einen guten Theil davon in freiem oder fortwährend dissociirendem Zustande. Dieses Gas aber, absolut rein entwickelt, hat die Fähigkeit, aus salicylsaurem Natron die Salicylsäure frei zu machen.

Einprocentige Lösung des Salzes mit Aether geschüttelt, hinterlässt keinen wägbaren Rückstand. Die andere Hälfte der nämlichen Lösung bei Zimmerwärme und gewöhnlichem Druck mit CO_2 behandelt, gibt an den hernach zugesetzten Aether den siebenten bis zehnten Theil der im Salz vorhandenen Salicylsäure ab. Wiederholt man diese Procedur, so lässt sich immer weitere Säure frei machen.

Der Grund hiervon ist leicht einzusehen. Das Salz löst sich sehr gut in Wasser, schwerer in Aether; es bleibt also bei ersterem. Die Säure verhält sich umgekehrt; sie geht an den Aether, bleibt

[1]) Die erste Mittheilung über diesen Gegenstand machte der Vortr. in der allgemeinen Sitzung vom 6. Dec. 1875. Vgl. die gewohnten Berichte in der Köln. Ztg. vom 29. Dec. 1875, zweites Blatt.

bei dessen Verdunstung, zum Theil in zierlichen Krystallen, zurück und documentirt dadurch, dass die CO_2 sie in Freiheit gesetzt hat.

Auch wenn man den Verhältnissen des Blutes entsprechend die Lösung des Salzes mit ein wenig phosphorsaurem und kohlensaurem Natron versetzt und dann erst die CO_2 einleitet, gelingt das Freimachen der Salicylsäure in gleich deutlicher Weise. Nur ist die Menge der ausgeschüttelten freien Salicylsäure dann etwas geringer. (Eine Krystallisirschale mit einem starken Kranz so gewonnener Säure wird vorgelegt. Die Controlschale, woraus der Aether verdunstete, der nur mit der Lösung der drei Salze geschüttelt worden war, enthält nichts.)

Fäulnissfähige Mischungen mit Wasser genügend verdünnt, z. B. Harn mit gleich viel Wasser, faulen unter Luftzutritt viel weniger leicht nach Zusatz von salicylsaurem Natron (1%) und CO_2, als bei Zusatz des Salzes und der CO_2 allein. Der Unterschied kann sich auf mehrere Wochen erstrecken. Am besten richtet man den Versuch so ein, dass vier Präparate beobachtet werden: 1) ohne allen Zusatz, 2) nur mit CO_2 versetzt, 3) mit salicylsaurem Natron, 4) mit diesem + CO_2. Auch hier ist ein Freiwerden des starken Antisepticums zu unterstellen, das erst durch das ganz allmählich sich bildende Ammoniak überboten wird.

Wir sehen somit, dass es nicht zulässig ist, das salicylsaure Natron als chemisch wirkungslos im Organismus zu bezeichnen. Von einem Salz, das durch CO_2 zerlegt wird, kann *a priori* Niemand behaupten, es gehe unzerlegt durch den mit nascirender CO_2 überall durchsetzten, innerhalb 24 Stunden beim Erwachsenen mehrere hundert Gramm davon abdunstenden Organismus hindurch [1]).

Weiter will ich meine Behauptungen heute nicht ausdehnen. Ich darf jedoch auf einige andere sie stützende Thatsachen und Betrachtungen hinweisen.

Nicht nur die CO_2 tritt als freie Säure im Organismus auf. Alle Gewebe mit energischem Stoffwechsel produciren solche. Das alkalische Blut gleicht sie aus; aber an den Productionsstätten selber müssen sie wohl im Stande sein, ähnlich wie die CO_2 auf leicht spaltbare Salze einzuwirken. Es würde derselbe Gleichgewichtszustand entstehen zwischen ihnen und der aromatischen Säure, wie ich ihn bei der Zersetzung des Jodkalium bereits schilderte [2]), und es könnte diese demnach auf Zellen und Fermente, zu denen sie gerade besondere Affinität besitzt, umändernd einwirken. Nicht

---

1) Das mag auch theoretisch für Polli's Sulfite und Hyposulfite gelten. Sie zerfallen unter dem Einfluss der CO_2 sofort. Die Opposition von Bernatzik und Braun (Wiener med. W. 1869, Nr. 100) ist demnach in diesem theoretischen Punkt sicher ungerechtfertigt.

2) Virchow's Archiv LXII. 124. (Nov. 1874.)

nöthig ist es hierbei, sich gerade an den engen Begriff der Antisepsis zu binden. Wir wissen, dass freie Salicylsäure auf die mannigfachsten Fermente einwirkt. Sie heilt auch solche mit gesteigerter Verbrennung einhergehende Krankheiten, die nicht fauliger Natur sind.

Dass dem neutralen Salicylsalz ein Einfluss auf niederstes Protoplasma eigen ist, wurde unter Dragendorff's bewährter Leitung an gewissen Bakterien nachgewiesen [1]). Die hemmende Einwirkung des salicylsauren Natrons auf deren Entwicklung zeigt sich stärker als die von Phenol, Chinin, Borsäure und Alkohol, und kaum dreimal weniger stark als die von freier Salicylsäure. Selbst wenn die Möglichkeit des Freiwerdens der Säure in den Geweben nicht bestände, würde hierfür in der viel raschern Aufnahme des Natronsalzes eine Compensation erblickt werden können.

Auch das Verhalten des Organismus zur Pyrogallussäure lehrt, dass es ein Irrthum ist, ihn als eine einfach alkalische Mischung aufzufassen. Cl. Bernard hat schon vor längerer Zeit auf die Unzerstörbarkeit jenes bei alkalischer Lösung so energisch sich oxydirenden Körpers in unseren Säften aufmerksam gemacht. Unter Hoppe-Seyler's [2]) Leitung hat Jüdell nachgewiesen, dass Pyrogallussäure vom Menschen zu 0,5 Grm. genommen nach zwei Stunden reichlich im Harn wieder erscheint.

Man kann sich leicht vorführen, was jedenfalls eine der Ursachen dieses einer unbedingten Alkalescenztheorie gegenüber unerklärlichen Verhaltens ist. Macht man eine Lösung von Pyrogallussäure alkalisch, theilt das Ganze in zwei Theile, leitet in den einen CO_2, so wird die bekannte rasche Bräunung hier selbst dann noch aufgehalten, wenn man durch fortdauernde Ventilation über beiden Präparaten der Luft ganz freien Zutritt verschafft. Um übrigens dem Einwand weiter zu entgehen, die abdunstende CO_2 verhindere den Zutritt des O_2 der Luft, und daher die gehemmte Oxydation, versetzt man die eine Hälfte der Pyrogalluslösung mit 1 Thl. Na_2CO_3, die andere mit 2 Thln. $NaHCO_3$ bei niederer Temperatur. Der Erfolg ist der nämliche. Die Bräunung, welche dort schon beim Mischen auftritt, ist hier nur schwach angedeutet.

Ganz hinfällig erscheint mir die Ansicht, das salicylsaure Natron übe seine antipyretische Kraft vom Puls oder von der Athmung aus. Es ist eine Kleinigkeit, an Dutzenden von Giften, die in Fieberzuständen absolut unwirksam sind, eine depressorische Einwirkung auf beide Systeme nachzuweisen. Ausdrücklich gibt Ewald aber an [3]), dass die Wirkung der auf Frerichs' Klinik als Antipyreticum

---

1) L. Buchholtz, Arch. f. exper. Path. u. Pharmakologie IV. 32 und 80.

2) Untersuchungen. 1868. 422.

3) Berliner klin. Wochenschrift. 1876. No. 6.

erprobten Salicylsäure in beiden Formen „auf Puls und Respiration fast Null" war. Riess[1]), Buss[2]) und andere Beobachter theilen wesentlich Uebereinstimmendes mit. Sind ihre Angaben auch nicht so ganz negirend wie die von Ewald, so ist doch überall, so weit meine Lectüre reicht, nur von einem geringen und inconstanten primären Einfluss auf beide Systeme die Rede, — überall da, wo das Thermometer uns ganz gehörigen Abfall zeigt.

Die Salicylsäure hat nach allen Richtungen hin die grösste Aehnlichkeit mit dem Chinin. Sie coupirt Malariavergiftung (Senator, Buss) — wenn auch weniger sicher und nachhaltig als Chinin — (Riess, Rosenstein), zur Zeit der Apyrexie, wo bekanntlich weder Puls noch Athmung die geringste Abnormität darzubieten brauchen. Sie ist wie das Chinin ein kräftiges Antizymoticum, das dem Organismus in grossen Gaben einverleibt werden kann, lange in ihm verweilt und — wenigstens zum Theil — ihn unverändert wieder verlässt. Eine volle Uebereinstimmung ihrer Affinitäten zu gewissen, allerdings nur erst in ihren Folgezuständen gekannten Krankheitserregern mit denen des Chinin ist nicht vorhanden. Bei der Verschiedenheit beider Moleküle ($C_{20}H_{24}N_2O_2$ und $C_7H_6O_3$) lässt sie sich aber auch nicht erwarten.

Dr. Freusberg hat in einer früheren Sitzung gelegentlich erwähnt, dass die Eisbepackung des Vorderrumpfes eines Frosches die Reflexerregbarkeit seiner Hinterextremitäten (nach der Türk'schen Methode gemessen) enorm steigert und, die Eisbepackung hier als sensiblen Reiz ansehend, den Versuch so gedeutet, dass die Summirung gleichsinniger, gleiche centrale Heerde ansprechender sensibler Reize die Reflexsteigerung bewirke. Gegen diese Erklärung machte Tarchanoff in der Gazette medicale Einwände, die ihm für eine durch die Kälte bewirkte chemische Aenderung — Verminderung der Stoffwechselprodukte — des Blutes als Ursache der Reflexsteigerung zu sprechen schienen. F. widerlegt diese Einwände. Der Versuch gelinge nämlich auch bei Winterfröschen in kalter Umgebung und mit niedriger Bluttemperatur; er gelinge bei verbluteten Thieren dann nicht, wenn man die Medulla oblongata nicht vom Rückenmark abgetrennt, weil dann, durch die übermächtige Reizung der automatischen Centren der Med. obl. bei der Verblutung hemmende Einflüsse auf das Rückenmark ausgeübt werden; nach Entfernung der Med. obl. gelinge der Versuch auch am verbluteten Thier. Endlich sei die anästhesirende Wirkung der Kälte kein Gegengrund gegen die

1) Berliner klin. Wochenschrift. 1875. No. 50.
2) Baseler Dissertation. 1875. S. 22.

sensible Reizwirkung derselben. Denn auch bei totaler Kälteanästhesie einer Hautstelle finden, indem die Kälte immer weiter um sich greift und neue Nervenquerschnitte in ihren Wirkungsbereich zieht, eben vom Grenzgebiet der schon kältestarren und der noch warmen Gewebsschichten her dauernd leise sensible Erregungen Statt, die zwar das Centralorgan wegen ihres zu wenig brüsken Einwirkens nicht schon aus sich allein zu reflektorischen Aeusserungen bringen, aber in ihm als latente Erregung sich ansammeln, die über die zunächst vom sensiblen Reiz betroffenen Centren hinaus sich innerhalb des Centralorgans ausbreitet, — analog manchen andern Erscheinungen auf dem Gebiet der Nervenphysiologie und -pathologie. Zu dieser continuirlichen sanften Reizwirkung der Kälte bedarf es übrigens nicht einer bis zur Oberflächenanästhesie gehenden Eisapplikation auf die Haut; damit stimmt überein, dass eine gleichmässige Kälteapplikation auf die Haut weit dauernder vom Bewusstsein percipirt wird, als ein gleichmässiger taktiler Reiz, weil die Kälte eben durch ihr Weitergreifen in die Tiefe als eine Summe einzelner geringer Nervenerregungen wirkt.

Indem aus dem Versuche eine so mächtige reflektorische Beeinflussung des nervösen Centralorgans hervorgeht, ist daran zu denken, dass auch bei therapeutischer Verwendung lokaler Kälteapplikation der Effekt nicht bloss durch die lokale Wärmeentziehung zu Stande kommt, sondern dass eine stimulirende sensible Reizwirkung auf die Innervationscentren dabei betheiligt ist.

Dr. v. Mosengeil trug Resultate der Untersuchungen vor, welche er mit Herrn Martin Goltstein zusammen über die Einwirkung der Salicylsäure auf die Zahnsubstanz vorgenommen. Der Vortrag wird in Börner's med. Zeitung erscheinen.

Allgemeine Sitzung vom 1. Mai 1876.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend: 19 Mitglieder.

Der Wirkl. Geh.-Rath von Dechen macht folgende Mittheilung über die Thermalquellen zu Bad Oeynhausen.

Der verstorbene Berghauptmann von Oeynhausen hat auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Aachen am 18. September 1847 über das unter seiner unmittelbaren Leitung in der Nähe der Saline Neusalzwerk bei Pr. Minden seit dem 14. April 1830 niedergebrachte Bohrloch, welches zur Gründung des berühmten Bades Oeynhausen Veranlassung gegeben hat, einen Vortrag gehalten. Aus demselben ergiebt sich, dass das Bohrloch über-

haupt eine Tiefe von 696,5 M., etwa 625 M. unter dem Meeresspiegel erreichte, zunächst die unteren Schichten des Lias, dann den Keuper bei 224 M. und den Muschelkalk zwischen 565 und 595 M. getroffen hat. Das Tiefste des Bohrlochs steht in der oberen Abtheilung dieser Formation. Aus der Oeffnung desselben strömten in der Minute 1855 Liter 4,5 procentige Soole von 33,1 Grad C. Temperatur aus, welche in 1 Liter 722 Cubiccentim. Kohlensäure enthielt. Ausserdem entwickelten sich in der Minute aus dem Bohrloche 93 Liter Gas, welches aus 87,3 Liter Kohlensäuregas und 5,7 Liter atmosphärischer Luft bestand. Diese Quelle wurde bereits seit 1844 in einfachen Badezellen zu Soolbädern benutzt, deren ausserordentliche Heilkraft sich in vielen Fällen bewährte. König Friedrich Wilhelm IV. hatte die Anlage eines Soolbades unter dem Namen Bad Oeynhausen genehmigt, welches nach und nach vervollkommnet bald einen grossen Ruf erlangte und sich eines steigenden Besuches zu erfreuen gehabt hat.

Die erste Notiz über diesen Bohrversuch findet sich in Poggendorf's Annalen Bd. 48, 1839, S. 382, zu einer Zeit, wo derselbe ziemlich gleiche Tiefe wie das Bohrloch zu Grenelle bei Paris mit 446 M. erreicht hatte.

Die Temperaturbeobachtungen, welche während der Bohrarbeit vom 5. October 1831 bis zum 31. December 1840, bis zur Tiefe von 537,6 M. gemacht worden sind, finden sich ebendaselbst Bd. 53, 1841, S. 408. Weiter steht Bd. 59, 1843, S. 494 eine Notiz, nach welcher Ende Mai 1843 aus dem 628,6 M. tiefen Bohrloche in der Minute 1241 Liter 4procentige Soole von 31,4 Grad C. ausfloss.

Die Messungen der Kohlensäure hat G. Bischof angestellt und die dabei beobachtete Methode in seinem Lehrbuche der chem. und physikalischen Geologie 1. Ausgabe, Bd. 1, S. 276 (1847) beschrieben.

Die Niederbringung dieses Bohrlochs war mit sehr grossen Schwierigkeiten verbunden gewesen, indem grade bei dieser Arbeit die wichtigsten Erfahrungen gemacht wurden, welche zu den grossen Fortschritten in der Bohrtechnik führten; aber die Schwierigkeiten bei der Erweiterung und Verröhrung des Bohrloches waren noch viel grösser. Hierbei ereignete sich im Juli 1851 ein Bruch, bei dem gegen 800 Kil. Eisenzeug in 565 M. Tiefe im Bohrloche zurückblieb. Die Arbeiten wurden im Juni 1855 aufgegeben, ohne den Zweck, die Entfernung des Eisenzeuges aus dem Bohrloche, erreicht zu haben.

Diese Verstopfungen äusserten einen nachtheiligen Einfluss auf die Quelle, deren Ausgabe, Gehalt an Kohlensäure und Temperatur sich verminderte. Die Besorgniss, dass die Quelle noch weiter zurückgehen möchte, führte bereits 1856 zur Ansetzung des zweiten Bohrloches, 326 M. von dem ersten entfernt. Dabei wurde die

Vorrichtung getroffen, um dasselbe völlig absperren zu können, und die im Winter ungenutzt ablaufende Soole im Gebirge aufzustauen. Bei der Undichtigkeit der oberen Erd- und Gesteinschichten wurde der Zweck nicht vollständig erreicht. Das Bohrloch war am 24. Juli 1862 bis zur Tiefe von 655 M. vorgedrungen. Ein nicht zu bewältigender Gestängebruch führte im Mai 1863 zur Einstellung der Arbeit. Der Ausfluss in der Minute betrug 502 Liter 3,9procentiger Soole von 31 Grad C. Temperatur, blieb also sehr gegen den ursprünglichen Erfolg des ersten Bohrloches zurück. Die Entwickelung der Kohlensäure war ebenfalls geringer, gestattete jedoch die Herstellung eines Dunstbades. Dieselben Gebirgsschichten liegen in diesem Bohrloche etwa 47 M. tiefer, als in dem ersten.

Inzwischen war der Ausfluss aus dem Bohrloche Nr. 1 bis auf 556 Liter in der Minute gesunken. Der Bedarf an Badesoole war zwar noch gedeckt, indessen lag die Befürchtung vor, dass dieselbe fehlen würde, wenn die Ausflussmenge auch ferner, wie bisher, abnehmen sollte.

In der Mitte des Jahres 1865 betrug der Ausfluss aus dem Bohrloche Nr. 1 425 Liter, aus Nr. 2 348 Liter. Hiernach lag es nahe, den Versuch mit einem dritten Bohrloche zu machen, welches 86 M. von Nr. 1, 243 M. von Nr. 2 entfernt am 23. Januar 1866 angefangen wurde. Die Mündung desselben liegt 1,17 M. tiefer als die der früheren. Bis zur Tiefe von 95,5 M. wurde ein Kupferrohr mit Holzfutter von 392 Mm. lichter Weite eingebracht und aussen mit Beton verdichtet. In der Tiefe von 627 M. wurde die Arbeit am 20. April 1869 wegen des nicht mehr zu bewältigenden Nachfalls eingestellt. Die Verröhrung gelangte nur bis zur Tiefe von 621,5 M.

Der Erfolg war noch geringer als beim zweiten Bohrloche, da in der Minute nur 225 Liter 3,5procentige Sohle von 27,5 Grad C. Temperatur zum Ausfluss kamen. Zu dieser Zeit lieferte das Bohrloch Nr. 1 362 Liter, Nr. 2 124 Liter, also alle 3 Bohrlöcher 741 Liter in der Minute.

Bei dem Misslingen der letzten Bohrlöcher wurde eine gründliche Wiederherstellung des Bohrloches Nr. 1 in Betracht gezogen, welche der Berghauptmann von Oeynhausen bereits 1855 bei den Berathungen über die Herstellung des zweiten Bohrloches dringend empfohlen hatte.

Bei der neuen Fassung des Bohrloches Nr. 1 fand sich dasselbe in einer Tiefe von 12,5 M. durch Rinden von Gipskrystallen ganz geschlossen, wodurch die Quelle gezwungen war, sich seitwärts einen eignen Weg zu bahnen.

Im November 1872 betrug der Ausfluss der Bohrlöcher: Nr. 1 139, Nr. 2 93, Nr. 3 201 Liter, zusammen 432 Liter in der Minute, so dass zur Beschaffung der Soole für die Bäder auf dem Bohrloche

Nr. 3 eine Pumpe und Dampfmaschine aufgestellt werden musste, deren Saugrohr bis 9,4 M. unter dem Abfluss reichte. Die Pumpe konnte Mitte Juli 1873 in Betrieb gesetzt werden. Der drohende Mangel an Badesoole war beseitigt, da dieselbe bis 900 Liter in der Minute lieferte und bis zu 1060 Liter gesteigert werden konnte. Dabei sank der Sohlspiegel im Bohrloche nur auf 6,3 M. unter dem Ausfluss, der 12 bis 13 Minuten nach dem Stillstand der Pumpe sich wieder einstellte.

Obgleich das Bohrloch Nr. 1 bis zum 13. April 1874 im Durchmesser von 366 Mm. auf die Tiefe von 155 M. erweitert worden war, hatte sich doch noch keine günstige Wirkung auf die Ausflussmenge bemerkbar gemacht. Im Gegentheil bei meiner Anwesenheit in Bad Oeynhausen am 14. Juli 1874 fand sich der Ausfluss von Bohrloch

Nr. 1 zu 62 Liter 4,2procentige Soole v. 30 Grad C. in der Minute
Nr. 2 » 93 » 3,9 » » » 26,2 » » » » »
Nr. 3 » 100 » 3,8 » » » 27,3 » » » » »

Da dieses Quantum ganz ungenügend war, der Bäderbetrieb nur durch den ungestörten Gang der Dampfmaschine auf Bohrloch Nr. 3 erhalten werden konnte, so wurde eine Maschine für das Bohrloch Nr. 2 angeschafft, um den Bedarf an Badesoole sicher zu stellen, während die Erweiterung des Bohrloches Nr. 1 vom 1. Sept. 1874 an ohne Unterbrechung fortgeführt werden konnte. Als diese Arbeit Mitte December 1875 eine Tiefe von 518 M. erreicht hatte, zeigte sich zuerst eine bemerkbare Zunahme des Ausflusses und der Temperatur. Am 4. Januar d. J. bei einer Tiefe von 533 M. betrug der Ausfluss in der Minute 263 Liter 4,2procentige Soole von 30,5 Grad C. Temperatur, ferner

am 6. März bei 594 M. Tiefe 371 Liter von 31,9 Grad C.
» 16. » » 611 » » 469 » » 32,2 » »
» 18. » » 612 » » 556 » » 32,5 » »
» 23. » » 617 » » 819 » » 34,4 » »

In dieser Tiefe wurde die Arbeit eingestellt, um zur Sicherstellung des Bohrlochs durch Einbringung von Holzröhren zu schreiten und das glücklich erreichte Ziel nicht durch Unglücksfälle beim Bohren zu gefährden. Die Ausflussmenge ist allerdings noch beträchtlich geringer, als in derselben Tiefe im Jahre 1843, wo sie 1390 Liter betragen und erst in 651 M. Tiefe das Maximum erreicht hat. Die Temperatur ist aber etwas höher als damals.

Der Chemiker W. Rettig hat am 27. April d. J. den Kohlensäuregehalt der 0,6 M. unter dem Ausflusse befindlichen Soole bei der Temperatur von 34,1 Grad C. in 1 Liter zu 775 Cub.-Cm. (auf den Barometerstand von 760 Mm. reducirt) bestimmt, mithin um 53 Cub.-Cm. höher als G. Bischof bei der ersten Untersuchung gefunden hatte.

Dieser glückliche Erfolg verdient, bei der grossen Bedeutung, welche das Bad Oeynhausen bereits erlangt hat, allgemein, besonders in den ärztlichen Kreisen um so mehr bekannt zu werden, als die Befürchtungen, welche der Quellenbestand seit dem Jahre 1872 hervorgerufen hatte, doch viele Bedenken wegen der Empfehlung des Bades erregten. Dieselben haben gegenwärtig ihre Grundlage verloren, da die Quelle des Bohrloches Nr. 1 eine etwas höhere Temperatur und einen etwas grösseren Gehalt an Kohlensäure besitzt, als bei ihrer ersten Erbohrung. Sie wird mit der Temperatur von 32,5 Grad C. in die Badewannen geleitet und die Ausflüsse der Bohrlöcher 2 und 3 ermöglichen die Herstellung von Bädern von jeder Temperatur herab bis zu 25 Grad C. bei natürlicher Wärme.

Die Erfahrungen, welche seit mehr als 30 Jahren an diesen Quellen gemacht worden sind, führen zu folgenden Sätzen:

1) Die aus den 3 Bohrlöchern ausfliessende Soole steht in keiner unmittelbaren Verbindung. Jede besitzt einen besonderen Salzgehalt, eine von der andern verschiedene Temperatur; die kleinen Veränderungen sind nicht übereinstimmend. Der Salinen-Director Graeff hat allerdings in dem Vortrage, den er am 19. Mai v. J. in der Generalversammlung des naturhist. Vereins in Minden gehalten hat, auf einen Zusammenhang der Quellen im Bohrloche 1 u. 2 hingewiesen, indem bei der Erbohrung der letzteren 1862 eine bedeutende Abnahme des Ausflusses bei dem ersteren eingetreten sei. Diese kann aber sehr wohl unabhängig davon eingetreten sein, da sowohl vorher, als nachher der Ausfluss aus dem Bohrloche Nr. 1 abgenommen hat.

Auch in den letzten Jahren hat sich keine Einwirkung auf die anderen Bohrlöcher gezeigt, wenn eins abgeschlossen oder geöffnet wurde.

2) Der Ausfluss der Bohrlöcher hat sich einige Zeit, nachdem sie die Quellen erreicht hatten, vermindert und nicht wieder zu der früheren Menge erhoben. Die überaus grosse Verminderung des Ausflusses beim Bohrloche Nr. 1 hängt aber wohl mit Veränderungen zusammen, die in demselben durch Verstopfungen, Nachfall, Ablagerung von Gips u. s. w. vorgekommen sind. Darnach darf erwartet werden, dass bei einer völligen Sicherstellung dieses Bohrloches der Ausfluss sich besser erhalten wird.

3) Der Salzgehalt der ausfliessenden Soole hat sich nur wenig verändert. Derselbe betrug anfänglich beim Bohrloch Nr. 1 4,5 Procent. Eine genaue Bestimmung im Jahre 1874 hat 4,3 Procent ergeben. Der Gehalt an Chlornatrium ist damals zu 3,3 bis 3,4 Procent, jetzt zu 3,2 Procent ermittelt worden. Diese geringe Schwankung bei der übergrossen Verminderung in der Menge des Ausflusses ist sehr bemerkenswerth.

4) Die Temperatur des Ausflusses hat etwas abgenommen, beim

Bohrloch Nr. 1 von 33,1° bis 30,0°.
» » 2 » 31,0° » 26,2°.
» » 3 » 27,5° » 26,0°.

während beim Aufbohren von Nr. 1 eine höhere Temperatur als früher erlangt worden ist. Die Verminderung hängt also wohl nur mit der grösseren Abkühlung in den oberen Theilen des Bohrloches bei geringerer Geschwindigkeit der aufsteigenden Soole und mit den Verstopfungen in den grösseren Tiefen zusammen.

5) Der Abschluss der Bohrlöcher 2 und 3 während der Wintermonate hat zwar eine bedeutende Vermehrung des Abflusses unmittelbar nach Oeffnung derselben herbeigeführt, die aber nach kurzer Zeit wieder aufgehört hat. Bei dem Bohrloche Nr. 3 war der Abfluss bei der Oeffnung desselben Ende April 1874 309 Liter in der Minute, am 13. Mai 185 und am 10. Juli nur noch 100 Liter.

Der Erfolg der Verröhrung des Bohrlochs Nr. 1 bleibt nun abzuwarten, und werden dabei neue, hoffentlich günstige Erfahrungen gemacht werden.

Prof. vom Rath legte eine Abbildung in Farbendruck der polirten Schnittfläche des grossen Meteoriten von Rittersgrün, in der Freiberger Sammlung, vor und gab nach der betreffenden Schrift des Prof. A. Weisbach einige Andeutungen über die Auffindung und Zusammensetzung dieses Meteoriten, eines Broncit-Pallasit's, welcher ein Gemenge von Meteoreisen (Nickeleisen), Schreibersit, Broncit, Magnetkies (oder vielleicht Triclit) und Asmanit (der von Maskelyne aufgestellten rhombischen Form der Kieselsäure) ist.

Der in der Freiberger Sammlung befindliche, von einer polirten Schnittfläche begrenzte Block wiegt noch 110 Pfund (das ursprüngliche Gewicht des ganzen Meteoriten 173 Pfd.), der grösste Durchmesser beträgt 47 Centim., der Werth wird auf 18000 Mark geschätzt. —

vom Rath erwähnte ferner mit Dankesausdruck ein dem naturhistorischen Museum dargebrachtes werthvolles Geschenk, eine Sammlung von 43 verschiedenen Varietäten von Aetnalaven in grossen und schönen, für die Schausammlung bestimmten Handstücken, darunter 9 mit ausgezeichneten Krystallisationen in den Drusenräumen. Das Museum ist für diese willkommene Gabe zu Dank verpflichtet der Frau Emilia Peratoner zu Catania.

Dr. Ph. Bertkau legte vor und besprach den 1. Band von Otto Herman's »Ungarns Spinnen-Fauna. Budapest 1876.« Der 1. Band dieses auf Veranlassung und auf Kosten der königlich ungarischen Gesellschaft unternommenen Werkes enthält neben der Einleitung in den allgemeinen Theil die Angabe der Literatur, die

Darstellung des äusseren Baues und der Lebensweise. Zu bedauern ist, dass über den inneren Bau so gut wie nichts gesagt wird und dass auch die Angaben über den äusseren Bau zum Theil lückenhaft, zum Theil unrichtig sind, z. B. die Schilderung der Tracheen bei Harpactes rubicunda, während die den Krallen beim Weben zugedachte Rolle doch noch fraglich ist. Höchst kurz wird auch der männliche Geschlechtsapparat abgehandelt, so dass man nicht einmal erkennt, ob der Verf. seine früher (s. unten) geäusserte falsche Ansicht über die Ausmündung der Hoden in den Palpen beibehalten hat oder nicht. —

Derselbe theilte eine erneute Beobachtung über das Einbringen des Samens in den männlichen Palpus mit, welcher Mittheilung er eine kurze Entwickelungsgeschichte unserer Kenntnisse von dem Geschlechtsleben der Spinnen vorausschickte. Während schon die älteren Beobachter, Lister, de Geer, die Begattung gesehen und in der richtigen Weise gedeutet hatten, leugnete Treviranus, gestützt auf die Beobachtung, dass die Hoden an der Basis des Hinterleibes münden, die Begattung mittels der Palpen; das Spiel der Palpen sei vielmehr die Vorbereitung zur eigentlichen Begattung, die mit zugewandtem Hinterleibe erfolge. Brandt und Ratzeburg dagegen, die die Begattung bei der Kreuzspinne zu oft gesehen, konnten die Mündung der Hoden im Hinterleibe nicht auffinden und stellten die Frage auf, ob dieselben nicht direkt durch den Cephalothorax in den Palpen mündeten. Erst Menge klärte den ganzen Vorgang auf, indem er im 4. Bande der »Neuesten Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig« p. 39 seine Beobachtung mittheilte, nach der die männliche Spinne den Samen aus dem Hinterleibe auspresse und dann mit den Tastern auftupfe. Diese Beobachtung ist von vielen Seiten angezweifelt worden, so noch neuerdings von O. Herman im 18. Bande der »Verhandlungen der Zoolog.-Bot. Gesellschaft in Wien«, p. 923 ff., wo Herman den Brandt-Ratzeburg'schen Irrthum wieder aufnimmt und die Mündung der Hoden am Anfange des Hinterleibes geradezu leugnet, und im 7. Bande der »Archives Néerland. d. sc. exact. et natur.« p. 464 f., wo A. W. M. van Hasselt wenigstens die allgemeine Gültigkeit der Beobachtung Menge's in Zweifel zieht. Ausser Menge hatten nur noch Ausserer und der Vortragende selbst die Beobachtung gemacht und letzterer glaubte eine Erneuerung derselben um so eher mittheilen zu dürfen, als der Forscher nur selten und immer zufällig Zeuge dieses Vorganges werden kann.

Am 26. April d. J. hatte der Vortragende unter der Rinde eines Baumes ein ♂ von Clubiona comta gefangen, das eben seine letzte Häutung bestanden hatte. In dem Cylinderglas, in welchem dasselbe aufbewahrt wurde, hatte es in der Nacht ein horizontales Gewebe angelegt, welches es im Laufe des 28. theilweise zerstörte.

Am 29., Nachmittags gegen 4 Uhr, fand sich die Spinne in einer eigenthümlichen Lage: Sie hatte am Rande des Gewebes, mit den Beinen sich theils auf dieses, theils auf die Wand des Gläschens stützend, Stellung genommen; der Hinterleib war in einem spitzen Winkel unter das Gewebe gebogen. Vor ihr lag ein kleines Tröpfchen einer trüblichweissen Flüssigkeit, die sie abwechselnd mit dem rechten und linken Palpus aufzunehmen bemüht war. Jeder Taster blieb etwa 3 Secunden in Thätigkeit und machte dann dem andern Platz; 7 Minuten nach der ersten Beobachtung war das ganze Tröpfchen verschwunden, ohne das Gewebe benetzt zu haben; eine Bewegung an den verschiedenen Theilen des Tasterendgliedes liess sich nicht wahrnehmen.

Diese Beobachtung ist in sofern unvollständig, als der Austritt des Samens schon Statt gefunden hatte. Ob daher diese Spinne in derselben Weise, wie es der Vortragende früher (Troschels Archiv, 1874. p. 254) für Philoica domestica und Linyphia montana geschildert hatte, verfährt, ist fraglich und um so mehr zweifelhaft, als das Gewebe nichts von einem »Steg« zeigte.

Dr. Gurlt macht eine Mittheilung über eine neue Untersuchung von erhöhten Seestranden in Norwegen, welche Zeugniss von der Hebung der Küsten nach der Diluvialzeit bis zu 569 Fuss über das Meeresniveau ablegen. Dieselbe wurde von Prof. H. Mohn in Christiania im Sommer 1875, auf einer Reise mit dem Regierungs-Vermessungsdampfer »Hansteen« ausgeführt, wobei genaue Höhenmessungen mit dem Sextanten an den Küsten von Throndhjem Stift Norland und Finmarken vorgenommen wurden. Die Resultate der Untersuchung sind in einer kleinen Schrift: Bidrag til Kundskaben om gamle Strandlinier i Norge, Kristiania 1876, niedergelegt.

Prof. Schlüter sprach über das Vorkommen von Emscher in Frankreich und England. Redner theilte aus einem Briefe von Charles Barrois mit, dass bei Lezennes der Scaphiten-Pläner von der Zone des *Micraster cor testudinarium* überdeckt werde und hierüber der Emscher-Mergel lagere, der insbesondere folgende charakteristische Versteinerungen führe: *Ammonites Texanus*, *Ammonites tricarinatus*, *Belemnites verus* Mill., *Inoceramus involutus*, *Inoceramus digitatus*, *Epiaster gibbus*. Diese jüngsten Schichten von Lezennes correspondiren mit der Zone des *Micraster cor anguinum* Barrois' und zugleich der unteren Partie der gleichnamigen Zone Hébert's.

Herr Barrois hat sodann seine Untersuchungen weiter jenseits des Canals fortgesetzt und den Emscher-Mergel Westfalens auch in England erkannt und weithin verfolgt. Als typische Lokalitäten nennt er folgende: Berling gap (Sussex) Leckford (Hampshire) Signal

de Beer (Devonshire) Ballard hole (J. de Purbeck) Broadstaires (Kent) Chase farm (Berkshire) Burnham-overy (Norfolk) Flamborough head (Yorkshire).

Medicinische Section.

Sitzung vom 22. Mai 1876.

Vorsitzender: Prof. Köster.

Anwesend: 19 Mitglieder.

Dr. Samelson in Cöln wird zum ordentlichen Mitglied aufgenommen.

Dr. Riegel aus Cöln spricht über die respiratorischen Aenderungen des Pulses und den Pulsus paradoxus.

Während sich an jeder Blutdruckcurve irgend eines Versuchsthieres der Satz demonstriren lässt, dass mit der Exspiration der Blutdruck im arteriellen System steigt, mit der Inspiration dagegen sinkt, ist es bisher an vom Menschen mittelst des Marey'schen Sphygmographen gewonnenen Pulscurven noch nicht möglich gewesen, die den einzelnen Phasen der Athmung entsprechenden Schwankungen des Blutdrucks kenntlich zu machen. Dass dies wenigstens unter Umständen gelingt, beweisen eine Reihe von vom Vortragenden vorgelegten Pulscurven.

Die vorgelegten Curven zeigen indess noch weitere beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten. Es fällt nämlich an denselben auf, dass hier jedesmal mit der Inspiration die Höhe der einzelnen Curven etwas abnimmt, um in der Exspiration wieder anzusteigen.

Bekanntermassen hat Griesinger zuerst im Jahre 1856 eine Beobachtung mitgetheilt, in der ein mit der Inspiration zusammenfallendes Schwächerwerden oder Verschwinden des Pulses vorhanden war. Hier fand sich bei der Obduction neben einer »eitrig-faserstoffigen Pericarditis« eine »faserstoffige Mediastinitis«. Später hat Kussmaul zwei ähnliche Fälle mitgetheilt, in denen er auf Grund dieses von ihm als »Pulsus paradoxus« bezeichneten Phänomens bereits im Leben die Diagnose auf schwielige Mediastino-Pericarditis stellte. In beiden Fällen bestätigte die Section die Diagnose und bezeichnete Kussmaul darum die Paradoxie des Pulses als ein werthvolles Kennzeichen der mediastinalen Schwielenbildung. Ausser den angeführten Fällen hat die Literatur nur noch zwei analoge Beobachtungen aufzuweisen, eine von Bäumler und eine von Traube. In diesen beiden Fällen fanden sich indess keine Veränderungen des Mediastinums, wohl aber ein hochgradiges pericardiales Exsudat.

In den beiden ersten Fällen, in denen der Vortragende den Pulsus paradoxus beobachtete, handelte es sich um acute Gelenkrheumatismen mit gleichzeitiger Pericarditis sicca. In diesen beiden Fällen beschränkten sich die respiratorischen Aenderungen des Pulses indess nicht allein darauf, dass mit der Inspiration jedesmal die einzelnen Pulse an Grösse abnahmen, um mit der Exspiration wieder zuzunehmen; es zeigte sich als fernere beachtenswerthe Eigenthümlichkeit, dass jedesmal mit dem inspiratorischen Kleinerwerden des Pulses die Raschheit der einzelnen Pulse zunahm, um mit der Exspiration bei zunehmender Grösse wieder abzunehmen.

Endlich zeigte sich, dass die inspiratorischen kleineren Pulse sich durch viel rascheren Abfall und insbesondere durch sehr deutliche Rückstosswelle auszeichneten, während die grösseren langsameren der Exspiration angehörenden Pulse sich durch ein beträchtliches Höherrücken und Kleinerwerden der Rückstosswelle bei deutlicheren Elasticitätselevationen charakterisirten.

Wenn Anfangs die Möglichkeit, dass diese respiratorischen Pulsänderungen mit der leichten pericardialen Affection in Zusammenhang zu bringen seien, nicht ganz von der Hand gewiesen werden konnte, so musste doch diese Möglichkeit sehr an Wahrscheinlichkeit verlieren, als nachgewiesen wurde, dass die in Rede stehenden Pulseigenthümlichkeiten auch nach Schwinden der Pericarditis noch fortbestanden. Dieselben traten indess stets, wie ausdrücklich hervorzuheben ist, nur bei tieferen Athmungen deutlich hervor.

Dadurch angeregt, untersuchte der Vortragende eine grosse Anzahl jugendlicher Individuen mit Bezug auf etwaige respiratorische Pulsänderungen. Zu den Versuchen wurden ausschliesslich jugendliche Individuen, resp. Reconvalescenten im Alter von 15—25 Jahren verwendet. Das Resultat aller dieser Versuche lässt sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1) Bei gesunden jugendlichen Individuen, resp. Reconvalescenten nimmt bei tiefen Athmungen mit der Inspiration der Puls beträchtlich an Grösse ab, um mit der Exspiration wieder zuzunehmen.

2) Mit dem inspiratorischen Kleinerwerden des Pulses geht parallel ein Deutlicherwerden und Tieferrücken der Rückstosswelle; mit der Exspiration ein Kleinerwerden und Höherrücken derselben. Die Elasticitätselevationen nehmen mit der Exspiration etwas an Deutlichkeit zu und rückt insbesondere die erste etwas höher gegen den Curvengipfel.

3) Mit dem inspiratorischen Kleinerwerden nimmt die Raschheit der Pulse beträchtlich zu, mit der Exspiration beträchtlich ab.

Den Grund dieser auf eine geringere Füllung des Aortensystems hinweisenden Pulsänderungen glaubt der Vortragende in

der durch die tiefe Inspiration veranlassten beträchtlichen inspiratorischen-Druckverminderung innerhalb des Thorax suchen zu müssen. Dabei besteht die Möglichkeit, dass vielleicht noch andere Factoren, so die der Reconvalescenzperiode zukommende Schwäche des Organismus, insbesondere des Herzens das Zustandekommen des Phänomens begünstigen.

Ob auch bei dem eigentlichen pathologischen Pulsus paradoxus die weiteren oben erwähnten Pulsänderungen dieses gewissermassen physiologischen P. paradoxus vorkommen, ist aus den bisherigen Beobachtungen nicht zu ersehen. Der Vortragende erläutert alle diese Verhältnisse durch zahlreiche Pulscurven.

Prof. Doutrelepont legte eine Messerklinge vor, welche er aus der Axelhöhle eines Mannes herausgeschnitten hatte, wo dieselbe 20 Monate gesessen hatte. Patient, ein sehr muskulöser Mann von 28 Jahren, erhielt am 25. Juli 1874 einen Messerstich unter der linken spina scapulae. Der Thäter sprang zur Ausführung der That auf den Tisch und stach seinen Gegner, der ihm gegenüber sass, von oben und vorn, wobei er jedoch von diesem zurückgestossen wurde. Bei diesem Stosse ist die Messerklinge wahrscheinlich gegen die spina scapulae abgebrochen. Patient empfand gleich nach der Verletzung heftige Schmerzen im ganzen Arme, die bis in die Finger ausstrahlten und hatte das Gefühl von Taubsein und Ameisenkriechen in dem 3., 4. und 5. Finger. Die Wunde soll in Zeit von drei Wochen mit nur geringer Eiterung geheilt sein. Die Schmerzen im Arme hielten jedoch an und zu denselben gesellten sich nach ungefähr drei Monaten Schmerzen, welche von der Achselhöhle bis zur Brustwarze strahlten. Patient konnte den Arm ohne die heftigsten Schmerzen nicht bewegen und trug ihn in einer mitella. Breiumschläge, Tinctura Jodi, Elektricität, sogar Bewegungen des Armes wurden auf Anrathen verschiedener Aerzte, welche von dem Patienten in seiner langen Leidenszeit consultirt wurden und welche an dem Vorhandensein der Klinge im Arme mehr weniger zweifelten, angewendet, ohne dass sich der Zustand im Geringsten änderte. Am 9. Dec. 1875 sah D. den Patienten zuerst. Dieser konnte damals den Arm, wenn auch mit Schmerzen, bis zur Horizontalen erheben, aktive Rotationsbewegungen konnten wegen der grossen Schmerzhaftigkeit nicht gemacht werden. Passive Bewegungen waren auch schmerzhaft, aber in allen Richtungen frei. Ungefähr 6 Cm. unter der Stichnarbe mehr dem Arme zu fühlte man eine abnorme Härte in der Tiefe; der Druck dieser Stelle rief sehr heftige ausstrahlende Schmerzen im Bereiche des nerv. ulnaris und intercostalis und hier und da schwaches Crepitiren hervor. Um-

fasste man von dieser Stelle aus die Achselhöhle, so fühlte man auch einen längern festen Strang.

D. schlug dem Patienten vor, an der oben bezeichneten Stelle einzuschneiden, um den dort sitzenden Körper zu entfernen. Patient ging jedoch nach Hause und konnte sich noch nicht zur Operation entschliessen, da er seiner späteren Aussage nach, von verschiedenen Seiten vor einer Operation gewarnt worden war. Erst im März d. J. liess er sich ins hiesige evangelische Hospital aufnehmen. Die Symptome waren dieselben geblieben, nur war der fremde Körper undeutlicher zu fühlen. Am 25. März schnitt D. unter Anwendung der lokalen Anaesthesie an der bezeichneten Stelle ein, legte den hintern Rand des musc. deltoides frei und liess denselben von stumpfen Haken zurückhalten, worauf unter demselben die Klinge deutlich zu fühlen war; ein weiterer Einschnitt legte die Basis der abgebrochenen Klinge bloss, welche dann leicht entfernt wurde. Sie sass zwischen teres major und minor, ihre Spitze gegen Achselhöhle und Rippen gerichtet; Eiterung war nicht vorhanden.

Die Klinge ist 7 Cm. lang, 1,5 Cm. breit und noch spitz und scharf, während die Flächen verrostet sind. Gleich nach der Operation waren die heftigen Schmerzen beseitigt; Patient konnte ohne Morphiuminjektionen, die ihm seit langer Zeit allein Ruhe gaben, schlafen. Die Heilung erfolgte unter dem antiseptischen Verbande mit nur oberflächlicher Eiterung in 14 Tagen, zu welcher Zeit Patient entlassen wurde.

Zwanzig Monate hatte also eine noch scharfe und spitze Messerklinge in der nerven- und gefässreichen Gegend ohne Entzündung hervorzurufen gelegen, und nur durch den Druck auf den nerv. ulnaris und intercostalis die heftigen Schmerzen hervorgerufen.

Prof. Köster berichtet histologisch, Geh. Rath Busch klinisch über einen Fall von Lipomatosis des Pancreas.

Allgemeine Sitzung vom 12. Juni 1876.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend: 16 Mitglieder.

Siegfried Stein berichtet, über Vorkommen von Eisschliffen in der Norddeutschen Ebene. Etwa vier Meilen östlich von Berlin erstreckt sich ein nahezu $^1/_2$ Meile langer Rücken eines Hügellandes, welcher ein vereinzeltes Vorkommen der Bunt-Sandstein Formation birgt. Es ist dies die Gegend von Rüdersdorf,

wo für Staatsrechnung die Kalksteinbrüche betrieben werden, welche für Berlin das Baumaterial an Bruchsteinen und Kalk liefern. Beim Abbau, der nach Osten voranschreitet, wird im Winter von dem überliegenden Alluvium diejenige Fläche der Kalksteinschichten freigelegt, welche im kommenden Sommer soll abgebaut werden.

Den grossartigen Betrieb, der in jeder Beziehung äusserst interessant ist, zu beschreiben, würde hier zu weit führen. In dem Werk von H. Eck und von Anderen ist dies auch eingehender geschehen.

Der Vortragende war dieses Frühjahr in Rüdersdorf und wurden ihm dort von dem Königl. Obersteiger Herrn Dietrich auf der abgedeckten Fläche der Kalksteinschichten einige Stellen gezeigt, welche ganz glatt wie polirt waren und nach einer Richtung hin mehr oder weniger tiefe Furchen zeigten. Ein grösseres Handstück von der Fläche hatte der Vortragende mitgebracht und legte es vor; indem er sich dagegen verwahrte, eine Priorität dieser Beobachtung für sich mit dieser Mittheilung zu beanspruchen, da doch sicherlich competentere Männer des Faches aus dem nahen Berlin schon über diese Erscheinung werden berichtet haben.

Die Entstehung dieser polirten Schliffe und der darin enthaltenen Furchen dürften sich in folgender Weise erklären lassen.

Zur Zeit als die norddeutsche Ebene noch Meeresboden war und der bezeichnete jetzt bei Rüdersdorf gelegene Rücken des dortigen Hügellandes durch irgend eine Ursache bis nahe zur Meeresfläche gehoben wurde; trieben, von Norden herkommend, Eisberge über die Wasserfläche dieser Meeresbucht. Diese Eisberge waren an den Felsenküsten Skandinaviens vorbeigetrieben, oder hatten gar die Eisdecken der jetzt dort befindlichen Fjorde gebildet. Von den steilen Ufern derselben waren Schutt, Gerölle und Steinmassen, selbst in grösseren Stücken und riesigen Blöcken herabgestürzt, oder durch Gletscher als Moränen herabgetragen auf diese Eisberge. Durch Sturm oder durch Hochfluthen vom festen Ufer losgerissen, trieben diese beladenen Eismassen gegen Süden.

In dem Maasse als sie durch wärmeres Meerwasser von unten her, oder durch wärmere Luft von oben her abschmolzen, fielen die aufgelagerten Erd- und Steinmassen auf den Meeresboden und bildeten nach Zurücktreten des Meeres das Aluvium des neu entstandenen Landes. Die Geschiebe und besonders die grossen Granitblöcke in jener Gegend sind ja in ihrer Struktur und Zusammensetzung unstreitig mit den skandinavischen Gebirgsgesteinen identifizirt.

Wenn nun zur Zeit der Hebung jener Bunt-Sandstein-Formation und dadurch bedingten Abrutschung des schon aufgelagerten Meeresbodens ein solcher Eisberg über die frei gewordene Fläche

des Ausgehenden der Kalksteinschichten trieb, so mussten letztere ähnlich den Erscheinungen bei Gletscherschliffen, auch glattgeschliffen werden.

Befand sich zugleich von unten in dem Eisberge fest eingefroren ein hartes Felsenstück z. B. Granit oder Quarz oder ähnliches hartes Gestein, so hinderte dieses nicht die Fortbewegung des Eisberges, sondern der betroffene weiche Kalkstein musste nachgeben und zeigte sich die Spur des harten Gesteins als Furche, die Wirkung des Eises als glatte gleichsam polirte Oberfläche auf dem Kalkstein.

Weniger tief gehende abschmelzende Eisberge liessen neue Schuttmassen auf diese Flächen fallen, welche dadurch vor Verwitterung und gegen anderweitige Zerstörung geschützt wurden. Bei deren jetziger Abräumung zeigt sich dem menschlichen Blick, welche Umgestaltung unsere Erdoberfläche vor Aeonen von Jahren unterworfen gewesen.

Dr. W. Schumacher zeigte pyrogenetische Krystallisationen vor, die er in den Steingut-Glattöfen der Wessel'schen Prozellanfabrik zu Poppelsdorf gewonnen hat. Die Temperatur dieser Oefen geht an den heissesten Stellen zuweilen bis zur beginnenden Schmelzung des sog. norwegischen Feldspates; das Erkalten nimmt nach 15—20stündigem Brennen 12 und mehr Stunden in Anspruch. Die Grundlage der Krystallisationen ist in der einen Versuchsreihe ein aus Kalk, Soda, Kieselsäure und Borsäure erschmolzenes Glas. Ausgehend von der heute herrschenden Anschauung über die chemische Constitution des Glases nimmt der Vortragende von seinen Schmelzproducten an, dass sie ein Gemenge von kieselsaurem Natron, borsaurem Kalk und kieselsaurem Kalk seien. Das Kalksilicat für sich ist nur in der höchsten Weissgluth schmelzbar, in dem Feuer jener Oefen dagegen völlig unschmelzbar, während der borsaure Kalk und das kieselsaure Natron in demselben leicht schmelzen. Das schmelzende Gemenge der beiden letzteren Stoffe löst den an und für sich unschmelzbaren kieselsauren Kalk auf, gleichwie Wasser ein Salz löst; bei dem langsamen Erkalten krystallisirt nun ein Theil des kieselsauren Kalkes wieder aus, und zwar um so mehr, je concentrirter die Schmelzlösung bezüglich des kieselsauren Kalkes ist. Nach dieser Theorie würden die vorgezeigten Schmelzproducte [1]), wie folgt, zusammengesetzt [2]) sein:

1) Das Schmelzgemenge wurde in Steinguttassen geschmolzen.

2) Bei den Formeln ist von Borsäure- und Natronverflüchtigung abgesehen, die übrigens auch kaum beachtenswerth gewesen sein kann.

I.	II.	III.
$3(CaO, SiO_3)$	CaO, SiO_3	$2(CaO, SiO_3)$
$2(CaO, BO_3)$	CaO, BO_3	$3(CaO, BO_3)$
$3(NaO, SiO_3)$	NaO, SiO_3	$3(NaO, SiO_3)$

IV.	V.
CaO, SiO_3	CaO, SiO_3
$4(CaO, BO_3)$	$4(CaO, BO_3)$
$3(NaO, SiO_3)$	$3(NaO, 2SiO_3)$

Bei I kommen auf 100 Lösungsmittel $(CaO, BO_3 + NaOSiO_3)$ etwa 62 kieselsaurer Kalk; der planconvexe Schmelzkörper ist vollständig krystallinisch erstarrt, die Krystallindividuen sind zum Theil leicht erkennbar, die Oberfläche ist rauh und uneben von krystallinischen Bildungen. II (auf 100 Lösungsmittel 50 CaO, SiO_3) zeigt in der unteren Schicht und in den Randpartien des planconvexen Schmelzkörpers krystallinische Structur, ebenso an der Oberfläche, im Uebrigen vollkommenes Glas. III (100 Lösungsmittel 35 CaO,SiO_3) die untere Schicht und die Oberfläche krystallinische Structur, sonst Glas. IV. (100 Lösungsmittel 15 CaO,SiO_3) bildet ein vollkommenes Glas, in dessen durchaus glasartiger Oberfläche jedoch vereinzelte scharf gezeichnete Kryställchen liegen. V. verhält sich wie VI. Gemenge von borsaurem Kalk und kieselsaurem Natron zeigten niemals Krystallisationen.

Ein anderes der vorgezeigten Schmelzproducte kann man sich zusammengesetzt denken:



$$CaO,SiO_3$$



$$PbO,SiO_3$$



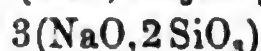
$$NaO,SiO_3$$

Mit II verglichen tritt hier an die Stelle des borsauren Kalks kieselsaures Bleioxyd; das Schmelzproduct ist vollständig krystallinisch erstarrt, ein zweites Stück mit dünner Lage des Schmelzproductes zeigt eine aus grösseren und kleineren Kryställchen bestehende Oberfläche. Die Kryställchen sind von der gleichen Form wie bei I—V.

In allen diesen Fällen haben die Kryställchen die Form von Nadeln oder langen Stäbchen, von welchen einzelne 5—10 Millimeter lang sind.

Eine wesentlich davon verschiedene Krystallform wurde bei einem Schmelzproduct erhalten, welches zusammengesetzt gedacht werden kann aus borsäure-kieselsaurem Kalk, Natronbisilicat und überschüssiger Kieselsäure:

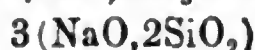

$5(CaO, BO_3SiO_3)$


$3(NaO, 2SiO_3)$


SiO_3

oder von SiO_2 ausgehend:


$5(CaO, BO_3SiO_2)$


$3(NaO, 2SiO_2)$


$7SiO_2$

Das Schmelzproduct ist ein stellenweise opalisirendes Glas, in welchem die krystallinischen Ausscheidungen vereinzelt oder in Häufchen vereinigt eingebettet sind; es sind rundliche flache Körper.

Der Vortragende hofft durch Anwendung grösserer Mengen und passende Einrichtungen ein für krystallographische und chemische Untersuchungen geeignetes Material zu gewinnen.

Prof. vom Rath legte eine Anzahl von Krystallen des Amazonensteins, entdeckt im Jahre 1875 unfern des Pike's-Peak in Colorado vor. Diese im Besitze des naturhist. Museum befindlichen, durch Schönheit und Grösse (15—20 Ct.) ausgezeichneten Krystalle sind von herrlich lichtgrüner Farbe, welche gegen die Oberfläche hin intensiver wird und gegen das Innere zuweilen ganz ausblasst. Sie sind theils einfach (herrschend die Flächen T, M, P, x; untergeordnet z, o, n, y), theils Zwillinge nach dem Bavenoer Gesetze. Von besonderem Interesse sind einige Krystalle, welche auf einer strahlig-blättrigen, zu sphärischen Gestalten gruppirten Masse von Albit aufgewachsen und in dieselbe eingesenkt sind. Von anderen begleitenden Mineralien wurden noch beobachtet Quarz und Flussspath. Die Amazonite vom Pike's-Peak scheinen an Grösse und Schönheit alle bisher bekannten Vorkommnisse weit zu übertreffen. Sie fanden sich in Drusen von Schriftgranit, welche in einer Tiefe von cca. 3 m. sich schlossen. Das Vorkommen ist auf einen eng begrenzten Raum beschränkt, ausserhalb dessen selbst ein energisches Schürfen keine Drusen und nur noch Spuren der grünen Farbe auffinden liess. Einige der Zwillinge nach dem Bavenoer Gesetze (Zwillingsebene die Fläche n) sind durch eine ungewöhnliche Ausbildung bemerkenswerth, indem sie ausgedehnt sind in der Richtung der Kanten x : M des einen Individs. Hierdurch geschieht es, dass zuweilen eine Fläche o des einen Individs und diejenige Fläche T des anderen, welche mit jener einen sehr stumpfen ausspringenden Winkel bildet, neben einander zu liegen kommen, eine Erscheinung welche wohl als sehr ungewöhnlich bei den Bavenoer Zwillingen zu bezeichnen ist. Der Amazonenstein des Pike's-Peak (14216 e. F. hoch), eines der höchsten Gipfel des Felsengebirges, zeigt namentlich auf den Flächen P eine überaus feine gegitterte Streifung, welcher Herr Des Cloizeaux in seiner neuesten wich-

tigen Arbeit über den Mikroklin (Comt. rend. de l'academie des sciences, séance 17 avril 1876) ein eingehendes Studium widmet. Die von dem ausgezeichneten französischen Mineralogen entdeckte neue Feldspath-Species, auf welche er den freigewordenen Namen Mikroklin übertrug (nachdem er nachgewiesen, dass der von Breithaupt als Mikroklin bezeichnete farbenschillernde Feldspath von Fredriksvärn ein typischer Orthoklas ist), besitzt die Mischung des Kalifeldspaths oder Orthoklas, krystallisirt indess im triklinen System. Sehr selten ist indess der Mikroklin homogen, wie der von Magnet-Cove, Arkansas; fast immer ist er durch feinste Lamellen von Orthoklas und solchen von Albit durchsetzt, welche seine oben angedeutete gitterähnliche Zeichnung hervorbringen. Zum Mikroklin, welchen Des Cloizeaux bereits von 56 Fundstätten nachweist, gehört nun auch der Amazonenstein, welcher, obgleich scheinbar monokline Krystalle von trefflicher Ausbildung darstellend, doch in Wahrheit ein ausserordentlich inniges Gemenge von drei verschiedenem Feldspathspecies ist, nämlich Mikroklin als herrschendem Bestandtheil, Albit und Orthoklas, welche beide letztere in annähernd rechtwinklig sich durchsetzenden feinsten Lamellen dem Mikroklin eingeschaltet sind, eines der bewundernswerthesten Beispiele des polysynthetischen Krystallbaues, dessen Kenntniss wir Herrn Des Cloizeaux verdanken.

Prof. vom Rath legte dann eine im lithographischen Institut des Herrn Henry durch Herrn Laurent kunstvoll ausgeführte Krystallfiguren-Tafel vor (mit Darstellungen der „oktaëdrischen Krystalle des Eisenglanzes" vom Vesuv, der Parallelverwachsungen von Biotit, Hornblende und Augit in sehr kleinen Krystallen auf grösseren Augiten in den Auswürflingen des Vesuv, (Eruption vom 26. April 1876), von Zwillingen des Turnerit, von ausgezeichneten Krystallen des Skorodit von Dernbach unfern Montabaur etc.). Diese Tafel gehört zu einem Aufsatze des Vortragenden, welcher im nächsten Jahrgange (1877) der Verh. des naturhistor. Vereins der preuss. Rheinl. und Westf. erscheinen wird.

Unter den dem Museum dargebrachten Geschenken konnte mit Dankesausdruck namentlich Erwähnung geschehen eines Fragments (14 Gr.) des Meteoriten von Waconda, Mitchel Co. Kansas, Am. 1872, seitens des Herrn C. U. Shepard. Der Stein gehört zur Klasse der Chondrite. Fernere Gaben wurden verehrt von Herrn Seligmann (Skorodit von Dernbach; Strontianit von Sendenhorst; Kieselzink von Altenberg); von Herrn Dr. Schuchardt (eine Sammlung von Erzen aus Chili); von Herrn Dr. B. Kosmann (Pseudomorphosen von Thon nach Carnallit von Westeregeln, sowie interessante nordische Geschiebe); von Herrn Dr. Emm. Kayser

(eine Suite von Harzgesteinen); von Herrn Dr. K. A. Lossen (eine Suite von Granitvarietäten des Bodeganges).

Herr G. Becker legte vor und besprach eine Abänderung des allgemein verbreiteten Farrn *Asplenium Trichomanes* L., welche derselbe zwischen feuchten Basaltblöcken in der Nähe von Gerolstein kürzlich aufgefunden. Alle Wedel ein und desselben Rhizoms haben die Fiedern deltaförmig stumpf zugespitzt und tief fiederspaltig, die Laginien keilförmig, an der Spitze in mehrere stumpfe Läppchen zertheilt. Diese von der normalen Pflanze vollständig abweichende sehr interessante Form findet sich bei Milde unter *varietas incisum* Bernh. angegeben als vorkommend in der Schweiz (Canton Glarus). Für Deutschland wäre sie also neu.

Prof. Troschel fand sich durch den widersprechenden Ausspruch eines der angesehensten Paläontologen veranlasst, den fossilen Schädel aus der Höhle bei Attendorn, den Prof. Andrä in der Sitzung vom 1. Juni 1874 (p. 117) vorgezeigt und unter der Zustimmung des Vortragenden als einer Hyäne angehörig bestimmt hat, nochmals einer gründlichen Untersuchung zu unterwerfen. Nicht als ob er über die Bestimmung zweifelhaft geworden wäre, sondern um sich gegen den leichtfertig hingeworfenen Tadel zu rechtfertigen. Das vorliegende Fossil stammt von einem sehr jungen Thiere her, dessen Kieferknochen noch stark geschwollen sind. Die Vorderzähne und Eckzähne sind vollständig vorhanden, die Backenzähne haben erst zum Theil den Kiefer durchbrochen. Man hat es hier unzweifelhaft mit einem eben hervorbrechenden Milchzahngebiss zu thun, und das Alter des Individuums zählte bei seinem Untergange gewiss nur nach Wochen. Die starken Eckzähne und die vollständig vorhandenen Schneidezähne, 6 oben und 6 unten in gerade Querreihen gestellt, weisen den Schädel auf den ersten Blick unter die Raubthiere. Die Backenzähne sind an der rechten Seite noch gänzlich von der Knochendecke der Kiefer umhüllt. An der linken Seite tritt der Fleischzahn und der innerhalb des Fleischzahns liegende Höckerzahn dadurch deutlich hervor, dass die Kieferwand an dieser Stelle abgebrochen ist. Im Unterkiefer der linken Seite sind zwei Lückenzähne bereits hervorgebrochen, der durch eine Lücke von diesem getrennte Fleischzahn ist in Folge des an dieser Stelle abgebrochenen Kieferknochens zum Theil in seiner Alveola sichtbar. Die Gestalt des oberen Fleischzahns und des neben ihm liegenden Höckerzahns weisen den Schädel deutlich in die Katzenfamilie, und es bleibt nur zu untersuchen, ob er einer Katzenart oder einer Hyäne zugehört habe. Für letztere Gattung spricht das

Gebiss, sowohl was die Zahl wie die Beschaffenheit der Milchzähne betrifft. Bei genauer Vergleichung finden sich aber auch noch andere Charaktere, welche diese Bestimmung bestätigen. Bei den Katzen verschmälert sich die Nasenöffnung nach unten, während sie bei den Hyänen unten fast so breit ist wie oben; die Nasenbeine sind bei den Katzen hinten wenig schmäler als vorn und runden sich oben ab, bei den Hyänen werden sie nach hinten schmäler und enden in einer Spitze; endlich bleibt bei allen Katzenarten, deren Schädel vorliegt, Löwe, Tiger, Leopard, Cuguar, wilde Katze, Hauskatze und *Felis minuta, Cynailurus guttatus,* zwischen dem Fortsatz des Stirnbeins, der sich zwichen Oberkiefer und Nasenbein einschiebt, und zwischen dem oberen Fortsatz des Zwischenkiefers ein Raum, in welchem der Oberkiefer das Nasenbein berührt, wogegen sich die Fortsätze des Stirnbeins und des Zwischenkiefers bei den Hyänen, *Hyaena striata* und *crocuta*, treffen, so dass Oberkiefer und Nasenbein vollkommen von einander getrennt bleiben. In allen diesen Puncten erweist sich der in Rede stehende jugendliche fossile Schädel als Hyaena. Bemerkenswerth ist es, dass *Hyaena spelaea* von den beiden lebenden Arten, *Hyaena striata* und *crocuta* abweicht, indem bei ihr ein, wenn auch nur kleiner Zwischenraum von einigen Linien zwischen den beiden genannten Fortsätzen bleibt, in welchem der Oberkiefer das Nasenbein berührt, und zwar an allen Schädeln des Poppelsdorfer Museums. Ob nun der jungendliche fossile Schädel zu H. *spelaea* gehört, das muss vorläufig eine offene Frage bleiben.

Schliesslich legte Prof. Troschel noch ein verkrüppeltes Geweih vor, welches Herr Emil vom Rath in einer Kiesgrube bei Mehlem gefunden hatte und das der Vortragende für das Geweih eines Spiessers vom Damhirsch ansprach. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass dasselbe aus dem Park der Frau Geheimräthin Deichmann in die Kiesgrube gelangt sei, da in diesem Park seit längeren Jahren Damhirsche gehalten werden.

Physikalische Section.

Sitzung vom 19. Juni 1876.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend: 15 Mitglieder.

Prof. Clausius sprach über die Ableitung des electrodynamischen Grundgesetzes, welches er in der Sitzung vom 7. Februar d. J. vorläufig mitgetheilt hatte.

Prof. Dünkelberg referirt über den von ihm geprüften Projektsentwurf der Etschregulirung zwischen Meran und Bozen und die damit zu verbindende Erbauung einer Vicinal-Eisenbahn, und entwickelt im Anschluss hieran einige Bemerkungen über die geologische Arbeit des Wassers der dortigen zahlreichen und gefährlichen Wildbäche, die Art ihrer Ableitung und Beherrschung in Normalprofilen (Mittel- und Hochwasserprofil), die sich bei der Etsch wie 1:8 verhalten müssten. Er erläutert die durch die Abnahme des Gefälles nach unten hin bedingte Abänderung, unter Entwicklung der dafür in culturtechnischer Beziehung maassgebenden Normen, und hebt schliesslich die dabei zu beachtende Bewegung des Grundwassers in den alluvialen Erdschichten hervor. Auch erwähnt er eines zweiten mächtigen, durch zwei Brunnen in Meran und Bozen aufgeschlossenen Grundwasserstromes, der sich unterhalb einer 72 Fuss mächtigen ganz undurchlassenden Schichte von Gletscherschlamm thalabwärts zu bewegen scheine und wahrscheinlicher Weise, nebst den aus anderen Alpenthälern in der Tiefe abfliessenden Wassermassen die zahlreichen in Oberitalien künstlich erschürften und starken Quellen (fortanili) speise, die dort zur Bewässerung der sogen. Marciten (Winterwiesen) dienten, die sechsmal im Jahre geschnitten, das fruchtbarste Wiesengelände der cultivirten Erde bildeten.

Dr. Ph. Bertkau legte 2 Nester von *Polistes gallica var. diadema* vor, die er auf dem Venusberge an Haidekrautstengel angeheftet gefunden hatte und referirte über die Beobachtungen, die von Siebold an dieser gesellig lebenden Wespe hinsichtlich ihrer Lebensweise und der Erscheinung der Parthenogenesis gemacht hatte. Der Vortragende hob hervor, dass bei Bonn beide Rassen (*P. gallica* und *P. diadema*) vorkommen, die sich nach von Siebold ausschliessen sollen, und dass ferner in hiesiger Gegend die Nester häufiger an Haidekrautstengeln, seltener an Mauern, Wänden u. s. w. gefunden werden, während von Siebold das letztere als Regel angiebt.

Medicinische Section.

Sitzung vom 26. Juni 1876.

Vorsitzender: Prof. Köster.

Anwesend: 20 Mitglieder.

Herr Dr. von Platen und Herr Dr. Ungar werden zu ordentlichen Mitgliedern aufgenommen.

Herr Dr. Vianden wird zum ordentlichen Mitglied vorgeschlagen.

Herr Dr. van de Loo in Venlo wird von Herrn Geh. Rath Busch, Herr Kreisphysikus Dr. Herr in Wetzlar von Herrn Sanitätsrath Dr. Zartmann zum auswärtigen Mitglied vorgeschlagen.

Prof. Binz sprach über die Versuche der Herrn Heubach und Schmidt zur Entscheidung der Frage, ob der in mässigen Mengen aufgenommene Alkohol im Organismus ganz verbrenne, oder ob ein namhafter Theil durch die Nieren und die Lungen unzersetzt ausgeschieden werde. Nach einer experimentellen Kritik der bisher angewandten Methoden, schildert er die Versuche seiner genannten Schüler. Es folgt aus ihnen, dass bei ganz kräftigem, theils unmässigem Genuss von Spirituosen höchstens 3% des Alkohols im Harn erscheinen, dass bei den gewöhnlichen Gaben keine Spur sich darin wieder findet, und dass ebenso im Athem auch höchstens nur unmessbare Spuren vorkommen. — Die Einzelheiten werden demnächst in dem Archiv für experimentelle Path.- und Pharmakologie publicirt werden.

Prof. Busch giebt Mittheilungen über einige Geschwülste, von denen die eine durch den Ort ihres Vorkommens, die andere durch Zusammensetzung aus Elementen, welche ihrem Mutterboden ursprünglich fremd sind, die dritte durch den Mutterboden, auf welchem sie sich entwickelt hat, merkwürdig ist.

Die erste Geschwulst gehört nach dem Orte ihres Vorkommens zu den Retropharyngealgeschwülsten, welche B. in den Annalen der Charité beschrieben hat. Jene dort beschriebenen eingeschlossen hat B. bis jetzt ein Dutzend der an diesem Orte vorkommenden Neubildungen beobachtet. Unter ihnen befanden sich Fibrome, gutartige und bösartige Sarkome, gutartige und bösartige Lymphome so wie auch Carcinome, welche zuerst auf der Schleimhaut entstehend die in den retropharyngealen Bindegewebsräumen befindlichen Lymphdrüsen inficirt hatten. Wegen dieser Vielseitigkeit in Bezug auf die elementare Zusammensetzung hält B. den von ihm gegebenen Namen, welcher den eigenthümlichen Standort bezeichnet, für besser als den von Syme gewählten »fibrous tumours of the throat.«

Das eine vorgezeigte Exemplar ist abgesehen von seiner riesigen Grösse dadurch ausgezeichnet, dass es, wie schon die makroskopische Betrachtung zeigt, ein gelapptes Lipom ist, welches sich also in diesem ursprünglich fettarmen Gewebe entwickelt hat und ferner dadurch, dass es im Vergleiche zu den früher beobachteten Geschwülsten einige Abweichungen in dem Verhalten zu den Nachbartheilen zeigt.

In allen früher beobachteten Fällen hatte die Geschwulst, nachdem sie eine beträchtlichere Grösse erreicht und die seitliche

Pharynxwand vorgewölbt hatte, auch das Gaumensegel in der Art in Mitleidenschaft gezogen, dass alle seine Falten geglättet wurden um den Schleimhautüberzug für die von hinten und seitlich vorwachsende Geschwulst zu gewähren. Die Arcus palatoglossus und palatopharyngeus waren daher verstrichen, die Mandel zeigte durch die grössere Entfernung ihrer Follikel und ihre grössere Flächenausdehnung, dass sie allmälig einem Zuge der Breite und der Länge nach nachgegeben hatte und wenn man vom Munde aus die Geschwulst betrachtete, sah und fühlte man vom freien Rande des harten Gaumens beginnend eine gleichmässige Schleimhautoberfläche ohne Duplicaturen, welche die Geschwulst überzog und entweder in die Schleimhaut der hinteren oder der anderen seitlichen Wand überging, während das Zäpfchen ganz nach der entgegengesetzten Seite gedrängt war. (Vergl. die Abbildung in den Charité-Annalen.) Die Schleimhaut des Gaumensegels hatte daher immer dasselbe Schicksal erlitten, welches die Haut des Penis erfährt, wenn in einer Scrotalhälfte eine solche Anschwellung entsteht, dass die Scrotalhaut zu ihrer Bedeckung nicht hinreicht, sondern dass zu diesem Behufe auch die Penishaut verwendet wird, während die zwischen beiden liegende Falte verstreicht.

In unserem vorliegenden Falle war das Verhalten etwas anders. Sobald der Patient, welcher c. 60 Jahre alt war und das Wachsthum der Geschwulst seit mehr als 10 Jahren beobachtet hatte, den Mund öffnete, sah man den ganzen Rachenraum von der grossen Geschwulst ausgefüllt. Auf der rechten Seite konnte man noch mit einiger Mühe den Finger zwischen der seitlichen Pharynxwand und der Geschwulst einführen, um die Ausdehnung der letzteren nach unten und oben zu exploriren. Die ganze Geschwulst war von glatter verdünnter Schleimhaut überzogen, aber auf der linken Seite befand sich über diesem Schleimhautüberzuge noch das gedehnte Gaumensegel. Das letztere war also ebenfalls in den Mund vorgewölbt, aber zwischen ihm und dem Schleimhautüberzuge der Geschwulst liess sich der Finger einführen und mit Mühe bis in die Choanen nach oben bringen. Die Falten zwischen Gaumensegel und Pharynxwand waren daher nicht verstrichen, das Gaumensegel war nicht direct zur Bedeckung verwandt worden, sondern war erst secundär von der Geschwulst vorgewölbt worden, wie es durch die grossen Rachenpolypen geschieht. Es musste also ein anderes Verhältniss als bei den früher beobachteten Geschwülsten zwischen Rachenwand und Neubildung bestehen, welches eben das Ausgleichen der Schleimhautduplicaturen verhinderte. Bei der Operation stellte sich später heraus, dass die ganze Oberfläche des Lipoms durch kurze, wenn auch leicht trennbare Stränge mit der hinteren Wand der Schleimhaut verwachsen war, so dass ein Vorschieben der letztern bei dem Wachsthume der Geschwulst nicht

möglich war, sondern dass beide an den einander gegenüberliegenden Punkten innig verbunden waren. Bei der Untersuchung vor der Operation liess sich dieser Grund nicht deutlich erkennen, weil der Umstand, dass man jeden Theil des Schleimhautüberzuges nur um ein Minimum auf der unterliegenden Fläche verschieben konnte, ebenso gut durch die Grösse der Neubildung und die dadurch bewirkte Spannung des Ueberzuges hervorgebracht sein konnte.

In Bezug auf die Ausdehnung des Afterproductes ergab die Untersuchung, dass man weder die obere Grenze hinter den Choanen, noch die untere im Pharynxraum erreichen konnte. Was die letztere betrifft, so drängte sich der über den Zungengrund hinabgleitende Zeigefinger zwischen der hintern Wand des Kehldeckels und der diese berührenden Geschwulstoberfläche abwärts, ohne die untere Abrundung der Neubildung zu erreichen. Durch dieses Verhalten war besonders der Zugang zum Luftrohre sehr beengt. Bei bestimmten Haltungen des Kopfes und Halses wurde derselbe total verlegt, so dass, wenn eine solche zufällig im Schlafe eingenommen wurde, heftige Beängstigung und Erstickungsgefühl eintrat, unter welchem der unglückliche Patient dann auffahrend erwachte. Bei dem Geniessen von Nahrung verfuhr der Patient mit ängstlicher Sorgfalt und eigenthümlichen Manövern beim Schlucken; da aber der Kehldeckel durch die gegen ihn sich lehnende Geschwulst verhindert war den Eingang des Kehlkopfes zu verschliessen, so gelangten doch fortwährend Nahrungsbestandtheile in den letztern und erregten die heftigsten Hustenanfälle. Da also die Zufuhr von Luft und Nahrung in der letzten Zeit ausserordentlich beschränkt war, so war der Kranke in seiner Ernährung sehr herabgekommen und es war vorauszusehen, dass die ihm gesteckte Frist des Lebens nur noch eine kurze sein würde.

Was die Consistenz der Geschwulst betrifft, so war an einigen Stellen eine Pseudofluctuation zu fühlen; die deutlich erkennbare Gegenwart von festen Massen neben den fluctuirenden verhinderte aber die Annahme einer Flüssigkeitsansammlung und die Diagnose wurde auf ein Lipom oder weiches Sarkom gestellt.

Es wurde nun dem Patienten, welcher dringend um einen Versuch zu seiner Rettung bat, auseinandergesetzt, dass möglicherweise wegen des Nichtverstreichens der Schleimhautfalten solche Verwachsungen in der Tiefe vorhanden wären, dass dann eine radicale Exstirpation nicht gelänge, sondern dass man sich dann damit begnügen müsse, so viel als möglich zu entfernen, um den Weg für Luft und Nahrung freizumachen; jedenfalls würde aber die radicale Exstirpation versucht werden.

Zunächst wurde nun die äusserst empfindliche, zu reflectorischen Bewegungen geneigte Rachenpartie durch häufige Berührung abgehärtet und dann als Voract der Operation in dem Lig. crico-

thyreoideum ein künstlicher Luftweg angelegt. In einem früheren Falle, in welchem die Retropharyngealgeschwulst eine bedeutende Grösse, wenn auch nicht so bedeutend, wie in dem vorliegenden erlangt hatte, war nämlich beobachtet worden, dass Erstickungsgefahr eintrat, als die Geschwulst aus ihrer Höhle hinter der Schleimhaut herausbefördert war und nun wegen ihrer Grösse nicht schnell genug zwischen den Zahnreihen hindurch geschafft werden konnte.

Die Anlegung des künstlichen Luftweges hatte sofort den Erfolg, dass der Patient sich wesentlich erholte; denn wenn auch die Schwierigkeiten für die Nahrungszufuhr bestehen blieben, so war doch das Athmen vollständig frei geworden. Vierzehn Tage nach diesem Voracte wurde zur Operation geschritten, das Gaumensegel wurde zuerst neben dem Zäpfchen gespalten und die Lappen mit scharfen Haken zurückgehalten, hierauf wurde die Pharynxwand, so weit man dieselbe übersehen konnte ebenfalls gespalten. Während man aber in den früheren Fällen leicht mit Finger und Spatel zwischen Schleimhaut und Geschwulst gleiten konnte, mussten hier die kurzen, straffen Bindagewebsverbindungen zum Theile mit der Scheere gelöst werden. Eine eigenthümliche Erschwerung bot noch der lappige Bau der Neubildung in ihrem unteren Theile. Hier musste das Loslösen, da es ganz im Blinden hinter dem Kehldeckel geschah, nur mit den Fingern bewerkstelligt werden und man gerieth daher mehrmals in die Einkerbung zwischen zwei Lappen, ehe man das untere Ende freimachen konnte. Leichter löste sich der obere Theil; denn nachdem die Finger an dem höchsten erreichbaren Punkte von beiden Seiten hinter die Geschwulst gedrungen waren und die Adhäsionen, mittelst deren sie an den vorderen Wirbelflächen festsassen, getrennt hatten, gelang es durch zwei hinter die Geschwulst geführte Elevatorien dieselbe so weit zu dislociren, dass ihr oberstes Ende erreichbar wurde und in den Mund befördert werden konnte. Jetzt gelang die weitere Ausschälung leicht und nachdem das grosse Gewächs etwas gedreht war, so dass sein kleinster Durchmesser aufrecht stand, konnte man es auch zum Munde herausbefördern. Diese Manipulationen erforderten aber doch so viel Zeit, dass ohne die Tracheotomie die höchste Gefahr der Erstickung vorhanden gewesen wäre. Wenn man diese über $7^1/_2$ Loth schwere Geschwulst an einem Skelette an den von ihr vorher eingenommenen Platz bringt und nun den Unterkiefer herabzieht, so übersieht man ihre kollossale Ausdehnung und begreift nicht wie eigentlich andere Theile überhaupt noch neben ihr Platz finden konnten. (Demonstration.)

Die Blutung nach der Operation stand leicht, die genähte Gaumensegelspalte heilte prima intentione, dagegen fand aus der Höhle hinter der gespaltenen Pharynxwand mehrere Tage hindurch Secretion von sehr übel riechender Flüssigkeit und Abgang von

nekrotischen Bindgewebsfetzen Statt, indem das submucöse Gewebe bei dem Lostrennen an einigen Punkten zu sehr beleidigt worden war. Acht Tage nach der Operation wurde die Trachealcanüle entfernt und bald darauf verliess der Patient geheilt die Anstalt.

Die zweite vorgelegte Geschwulst ist eine mehr als faustgrosse Neubildung des Unterkiefers. Bei einer vierzigjährigen Frau hatte sich dieselbe seit etwas mehr als Jahresfrist entwickelt, hatte das Mittelstück des Kiefers allmälig immer mehr blasig aufgetrieben und sich so weit ausgedehnt, dass sie zur Zeit der Aufnahme der Kranken jederseits etwas weiter als der Kieferwinkel hinaufreichte. Wichtig ist, dass ursprünglich keine Schleimhauterkrankung im Munde vorhanden war, sondern dass die Krankheit direct im Knochen entstanden war und die Zähne, von denen die meisten ausgefallen, gelockert hatte. Erst in den letzten Wochen war die Schleimhaut über dem Proc. alveolaris von innen her in der Grösse eines Markstückes durchbrochen worden. Auf dieser Seite waren auch die Lymphdrüsen gegenüber dem Ansatze des Masseter geschwellt. An den meisten Stellen war die Geschwulst noch von einer verdünnten Knochenblase eingeschlossen, nur an wenigen Punkten, z. B. der perforirten Schleimhaut gegenüber, war der Knochen vollständig usurirt, so dass man das weiche Geschwulstgewebe durchfühlen konnte. Die Operation der Geschwulst und die Heilung der Wunde haben nichts bemerkenswerthes dargeboten, dagegen bietet das anatomische Verhalten der Geschwulst viel Interesse. Sie ist nämlich ein von wenigen kleinen Cysten durchsetztes Epitheliom. Die Räume zwischen den noch vorhandenen Knochenbalken sind eingenommen von Epithelnestern und Epithelschläuchen, welche das Ganze durchziehen. An einigen Punkten sind die Epithelzellen in colloider Entartung begriffen. Bekanntlich nehmen die meisten der modernen pathologischen Anatomen nach dem Vorgange Waldeyer's an, dass sich Krebse und Cancroide nicht selbstständig im Knochen entwickeln können, weil eben nach der anatomischen Definition des Carcinoms die Nester von epithelioiden Zellen das Charakteristische bilden. In unserem Falle sehen wir nun ein reines Epitheliom des Unterkiefers, welches sich nicht etwa wie so viele Cancroide dieses Knochens aus dem Uebergreifen eines in den äussern Weichtheilen entstandenen Carcinoms entwickelt hat, sondern welches im Gewebe des Knochens entstanden ist, ohne dass die bedeckende Schleimhaut erkrankt war. Gerade am Unterkiefer werden ähnliche Geschwulstbildungen zuweilen beobachtet. B. hat im J. 1854 in seinen chirurgischen Beobachtungen P. 280 eine ganz gleiche Geschwulst beschrieben, in der Zwischenzeit noch eine zweite gesehen, so dass er deren jetzt im Ganzen drei beobachtet hat. Nach seiner Auffassung würde die Erklärung am meisten Wahrscheinlichkeit bieten, dass durch einen error loci bei der Bildung des Kiefers eine Einstülpung

eines Stückchens des äusseren Keimblattes stattgefunden habe. Gegen den Einwurf, dass es nicht wahrscheinlich sei, dass ein solches Epithel bildendes Stück des äusseren Keimblattes Decennien hindurch ohne Thätigkeitsäusserung an seinem falschen Platze verharren könne und dann erst, gleichsam wild geworden, zu einer Geschwulstbildung angefacht werde, glaubt er die einschlägigen Beobachtungen von anderen Körpertheilen anführen zu müssen. Unter der Zunge, in die Bindegewebsschichten des Halses, im Eierstocke entwickeln sich bei Erwachsenen Dermocystoide, deren epithelienhaltiger Inhalt jedenfalls von einem Keime herrühren muss, welcher angeboren an diesem Platze schon vorhanden war.

Die dritte der vorgelegten Geschwülste, ein mehr als kindskopfgrosses Fibrosarkom, ist durch den Mutterboden, auf welchem es sich entwickelt hatte, merkwürdig. Einer am Ende der dreissiger Jahre stehenden Frau war wegen einer schweren Augenentzündung vor zwei Jahren ein Setaceum in den Nacken gesetzt worden. Vor einem halben Jahre wuchsen aus dem Haarseilkanale Massen hervor, welche man für Caro luxurians hielt und durch Aetzungen zu zerstören versuchte. Trotz der Entfernung des Setaceums wucherten diese Afterproducte in so kolossaler Weise, dass bei dem Eintritte der Patientin, also ein halbes Jahr nach dem ersten Auftreten der Neubildung, die ganze Nackenhaut von dem behaarten Kopfe an bis über die Vertebra prominens hinaus von einem wüsten Schwamme zerstört war. Die Nackenmuskulatur war bis auf die tiefsten Schichten ebenfalls durchwachsen und in der Gegend der Spina occipitalis musste nicht nur das Periost abgetragen, sondern die oberflächlichen Schichten des Hinterhauptbeines mussten ebenfalls entfernt werden. Das einfache Granulationsgewebe, welches den Haarseilkanal auskleidete, war also in eine Zellenbildung übergegangen, welche ohne Rücksicht die verschiedenartigsten Gewebe von der Haut bis zum Knochen durchsetzt und zerstört hatte. Obwohl in der Rheinprovinz Haarseile als Ableitungsmittel sehr häufig angewendet werden, ist dieses doch der erste in der chirurg. Klinik vorgekommene Fall, dass ein bösartiges Product daraus entstanden ist. Als Curiosum sei noch mitgetheilt, dass der Studentenwitz der Klinicisten dem in unserer Zeit von den meisten Geschwulstbeschreibern tief gefühlten Bedürfnisse des „Namenspendens“ gerecht geworden ist, indem er die vorliegende Geschwulst „Haarseilom“ taufte.

Sanitätsrath Dr. Zartmann zeigt einen Gallenstein vor, welcher einem Patienten abgegangen ist.

Allgemeine Sitzung vom 3. Juli 1876.

Vorsitzender: Prof. Köster.

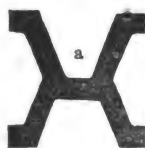
Anwesend 24 Mitglieder.

Siegfried Stein trägt vor: Im Anschluss an seine früheren Berichte über die von ihm veranlasste Herstellung von Normal-Gewichten und Maasstäben, zeigte er einen ebenfalls aus Bergkrystall auf seine Veranlassung hergestellten Hahn vor. Derselbe soll zu einem Orsat'schen Apparat an dem mit Natron- resp. Kalilauge gefüllten Messgefäss benutzt werden. Vor einem Glashahn hat derselbe den Vortheil der grösseren Widerstandsfähigkeit voraus. Einem Metallhahn gegenüber ist er fast unangreifbar durch Säuren oder ätzende Substanzen. Die grosse Härte des benutzten Materials sichert obendrein eine lange Dauer eines solchen Hahnen aus Bergkrystall. All diese Vorzüge sichern eine ausgedehnte Anwendung derselben.

Bei der Herstellung der cylinderförmigen Gewichte aus Bergkrystall, welche parallel der Hauptachse aus grösseren Stücken ausgebohrt werden, kommt es vor, dass durch verschiedene Ursachen aus einem grösseren Gewichtsstück ein kleineres muss ausgebohrt werden, um der Vorarbeiten nicht verlustig zu gehen. Es entstehen dabei Hohlcylinder, deren einige vorgelegt wurden. Dieselben eignen sich vortrefflich zu Achsenlager für optische und physikalische Apparate. Es werden in die innere Fläche Schmiernuten eingeschliffen und diese von oben her durch ein eingebohrtes Schmierloch zugänglich gemacht, ähnlich wie an Maschinenlagern. Nach unten und seitlich werden ausserhalb Flächen angeschliffen zur festen sicheren Einlagerung in die Gestelle.

Der Vortheil solcher Achsenlager aus Bergkrystall, gegen früher versuchsweise benutzte Lager aus Achat, besteht darin, dass erstere an allen inneren Punkten gleiche Härte zeigen, weil der optischen Achse entsprechend gebohrt, und aus demselben Grunde auch nach allen Richtungen gleiche Ausdehnung zeigen. Die Achatlager zeigen mehrere Nachtheile. Achat besteht bekanntlich aus zweierlei Material, welches unregelmässig geschichtet ist, aus krystallinischem und amorphem Quarz. Daher ist die innere Fläche solcher Lager ungleich und unregelmässig hart. Die amorphen Parthien saugen ausserdem das zum Schmieren benutzte Oel oder Fett auf, welches dann verharzt und die Bewegung erschwert, was der krystallinische resp. krystallisirte Quarz nicht thut. Reines säurefreies, rectificirtes Petrol dient am besten zum Schmieren solcher Apparate.

Der Vortragende legte noch ein Modell (in Kupfer) der in Paris angefertigten Platin-Iridium-Metermaassstäbe vor, welches den Querschnitt in natürlicher Grösse in diesem Abdruck besitzt.



Die Fläche a in der oberen Vertiefung liegt im geometrischen Mittel des in der Grundform quadratischen Stabes; auf ihr wird die Theilung aufgetragen. Nun soll ein getheilter Normal-Maassstab aus Bergkrystall angefertigt werden, welcher in diese Vertiefung von oben her kann eingelegt werden.

Auf dem Bergkrystallstab ist die Theilung, welche bis zu $^1/_{10}$, ja bis zu $^1/_{100}$ Mm. scharf und correkt ausgeführt wird, auf der unteren Fläche angebracht. Diese Theilung ruht dann auf der Theilung der Metallmaassstäbe; beide sind dadurch, eventuell mikroskopisch, zugleich sichtbar und vergleichbar. Der Maasstab aus Bergkrystall controllirt daher die Metallmaassstäbe einzeln wie unter einander und kann, bei dem ungleichen Ausdehnungs-Coëffizienten derselben, bei verschiedenen Temperaturen obendrein als Nonius für die Metallstäbe dienen.

Eine nach Jahr und Tag angestellte wiederholte Vergleichung der Maassstäbe wird die früher aufgestellte Behauptung bestätigen: dass die Metallmaassstäbe sich verändert haben in der ganzen, vielleicht auch in der theilweisen Länge; der Bergkrystall-Maassstab wird weder theilweise noch in der ganzen Länge eine Veränderung zeigen. Seine Moleküle befinden sich, weil in Krystallform, in der Ruhelage. Deren Ausdehnung und Wiederzusammenziehung bleibt dauernd constant bei normalen Temperaturen.

Die Arbeiten sind von Herrn H. Stern in Oberstein ausgeführt.

Prof. Pfeffer machte im Anschluss an einen früheren Vortrag weitere Mittheilungen über osmotische Studien mit Niederschlagsmembranen (s. Allg. Sitzung vom 2. August 1875).

Prof. Mohr sprach über eine merkwürdige Entdeckung auf den Faroerinseln. Es besteht diese Gruppe aus 25 Inseln, von denen 17 bewohnt sind. Sie liegen auf der geraden Linie zwischen Island und den Shetlandinseln einsam und wenig besucht in dem atlantischen Ocean. Nur 6 bis 7 mal im Jahr legt der Dampfer, welcher zwischen Kopenhagen und Reikiavyk geht, in Thorshavn auf Stromoe, einer der nördlichen Inseln, an. Reisende können sich nur kurze Zeit aufhalten, wenn sie nicht monatelang auf den nächsten Dampfer warten wollen. Diese Inseln bildeten offenbar früher einen zusammenhängenden Continent und sind durch die Gewalt der Stürme und die immer gewaltige Brandung des Meeres zerrissen worden. Mit der Zeit werden diese Inseln ganz von der Oberfläche des Meeres verschwinden und dann wie die Scilly-Inseln noch unter dem Meere

fortbestehen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich einst ein grosses Land von Grönland bis nach der äussersten Spitze von Schottland erstreckte, denn auf dieser Strecke beträgt die Meerestiefe im Durchschnitt nur 220—230 Faden, während sie drüber und drunter bis 1500 Faden geht.

Offenbar sind alle diese Thäler und Fjorden auf den Inseln selbst, so wie auch die Einschnitte zwischen ihnen durch Erosion entstanden. In geographischer Beziehung wusste man nur, dass die Faroer aus Doleriten und Basalten bstehen, dass sie also vulkanischen Ursprungs seien.

Auf der südlichsten dieser Inseln, welche den Namen Süderoe führt, waren seit langer Zeit Steinkohlen bekannt und in früheren Zeiten von Norwegen aus zu Schiffe nach Hause geholt worden. Dies findet jetzt nicht mehr statt, aber die Einwohner der Faroeer Inseln finden dort ein leicht zugängliches Brennmaterial, und ohne dasselbe würden diese Inseln ebensowenig bewohnbar sein, wie Island ohne das Treibholz. Im Jahre 1872 erhielt ein deutscher Geognost und Bergmann Dr. Philipp Braumüller den Auftrag zu untersuchen, ob es vortheilhaft sei, jene Steinkohlen bergmännisch zu gewinnen. Er besuchte die Inseln längere Zeit im Herbst 1872 und im Sommer 1873 und erstattete einen lichtvollen Bericht, welcher dadurch besonders interessant ist, weil er zeigt, wie in dem Geiste des Prüfenden ein vollständiger Umschwung der Ansichten sich entwickelt hat. Br. war plutonistisch vorgebildet und noch nicht von dem Gifte des Ultraneptunismus angesteckt und es mussten ihm also Basalt und Lava für identisch gelten.

Auf der Insel Süderoe fand er nun Steinkohlen zwischen zwei Flötzen ächten blauen Basaltes liegen. Diese Gesteine kommen in regelmässiger Lagerung, durchaus flötzartig vor. Sie sind theils dicht, theils säulenförmig entwickelt, theils grauschwarze Dolerite, in denen schwarze Zeolithe vorkommen. Die Steinkohlen sind nur auf der nördlichen Hälfte Süderoes bekannt. Im Süden sind sie durch Erosion verschwunden und in den nördlichsten Inseln bis heute noch nicht aufgefunden. Alle diese Erscheinungen bestimmen unsern Forscher zu der Aeusserung: „Die Faroer sind neptunischen Ursprungs. Vulkanische Kräfte sind bei der Entstehung dieses Basaltes ebensowenig wie bei den übrigen Faroern thätig gewesen.“

Der Verf. kommt nun naturgemäss auf den alten Streit über die zweifache Entstehung des Basaltes und entwickelt in bekannter Weise die Geschichte der Geologie von Werner, Hutton, von Humboldt und von Buch bis auf Gustav Bischof, wobei ich mit Vergnügen bemerkte, dass er meine Arbeiten über denselben Gegenstand nicht kannte. Er würde sonst an den Basalt und die Steinkohlen diejenigen Fragen gerichtet haben, die ich als ent-

scheidend für ihre Entstehung aufgestellt habe. So aber musste er sich mit einer sehr genauen Beschreibung des Vorkommens begnügen, und es geht daraus dieselbe Sicherheit der neptunischen Entstehung des Basaltes hervor. Für die Wissenschaft war aber dadurch das neue Argument hinzugekommen, dass die flötzartige Ausbreitung des Basaltes ganz zu denselben Schlüssen führt, welche aus der Gegenwart von kohlensaurem Eisenoxydul und Kalk, dem freien Magneteisen und dem bedeutenden Wassergehalte abgeleitet worden waren. Der Verf. führt nun eine Stelle aus einer Schrift des Hrn. v. Lasaulx an, wo derselbe äussert, dass man den Kampf auf chemisch-physikalisches Gebiet geführt habe, dass hier eine genaue Kenntniss der geognostischen Verhältnisse gefehlt habe, und dass das Anschauen „mit dem geübten Auge geognostischer Kenntnisse" sofort eines bessern belehrt haben würde. Dagegen bemerkt der Verf., dass es schwierig sei, sich über den geognostischen Aufbau eines Stückes Landes ein klares Bild zu verschaffen. Die Anschauung liefere nur die Thatsache, wie die Dinge liegen und nicht wie sie entstanden seien, was immer nur durch Schlüsse erreicht werden müsse. Diese Schlüsse dürfen aber mit chemisch-physikalischen Erfahrungen nicht im Widerspruche stehen, sondern sie müssen durch diese unterstützt werden, wenn sie Vertrauen geniessen sollen. Auf Süderoe ist durch die Gewalt des Ozeans eine lange Küste so aufgeschlossen, dass das Auge des Vorüberschiffenden das Profil bis ins kleinste Detail erkennen kann. Hier zeigt sich nun, dass die Bänke von Basalt, welche man für Lava ansprach, in einem 5000 Fuss hohen Aufbau alle gleiches Streichen und Fallen haben, dass die mächtigsten wie die schwächsten über Quadratmeilen den strengsten Parallelismus aufweisen. „Und so sind wir (sc. Dr. Br.) durchaus nicht im Stande, die Entstehung dieser Dolerite und Basalte auf vulkanischem Wege zu erklären, selbst wenn wir von den kohlenführenden Schichten ganz absehen." In der That würde auch ein solches Vorkommen jeden nicht absolut voreingenommen Plutonisten umstimmen müssen, wie es bei Dr. Br. gethan hat. Derselbe bespricht nun ferner die Ansicht von Prof. Zirkel, dass diese flötzartig auftretenden Basaltmassen „unter dem Meeresspiegel zum Ausbruch gelangt seien." „Alle diese Basaltschichten sind wohl ohne Zweifel(!) in der Weise gebildet, dass auf dem Meeresgrunde die geschmolzene Masse zum Ausbruch gelangte, und durch den Druck des auf ihr lastenden Wassers zu einer horizontalen Ablagerung in Form einer Schicht ausgebreitet wurde." Der Verf. bemerkt hierzu: „Das kann ich nicht verstehen", was wohl nur eine höfliche Wendung ist für den zurückgehaltenen Gedanken, dass diese Erklärung unmöglich, ungeheuerlich sei. Wie eine geschmolzene Basaltmasse bei der ungeheuren Wärmecapacität des Wassers und seiner leichten Wärme-

aufnahme von unten meilenweit sich in zwei Zoll dicker Schichte ausbreiten könne, ist allerdings unbegreiflich und die Ansicht zeigt nur zu welchen Unnatürlichkeiten eine solche Ansicht führt. Auf eine solche flüssig herausbrechende Masse würde das Meer ebensowenig einen senkrechten Druck ausüben, wie die Atmosphäre auf den menschlichen Körper. Es tritt deshalb Dr. Br. auch allen diesen Ansichten berühmter Gelehrten, — vor denen er einen grossen Respect ausspricht, kühn entgegen, obschon die Gefahr des Widerspruchs nicht so gross ist, als Dr. Br. sie darstellt. Es bietet nun ferner das Vorkommen von Thon- und Kohlenflötzen auf Süderoe den Anhängern der neptunistischen Lehren eine neue scharfe Waffe gegen die Lehre der Vulkanisten. Die Lagerung der doleritischen und basaltischen Bänke ist, wie schon bemerkt, eine durchaus flötzartige. Eingebettet in diesen Lagen findet sich nun mit gleichem Streichen und Fallen ein Schichtensystem, das kein Mensch für vulkanischen oder plutonischen Ursprungs halten kann: Thone wechsellagernd mit Kohlen. Das Schichtensystem hat eine durchschnittliche Mächtigkeit von etwa 20 Fuss und ist im nördlichen Theil von Süderoe blossgelegt. Die Kohlenflötze steigen bis zu 1700 Fuss Höhe und senken sich parallel mit den Basalten bis zu 400 Fuss Meereshöhe. Die Kohlenflötze sind schwach; die Oberbank hat im Durchschnitt 9 Zoll, die Unterbank 24 Zoll Mächtigkeit: „Die Kohlen haben ganz das Ansehen von Steinkohlen *κατ' ἐξοχήν*.“ Es ist eine reine tiefschwarze Glanzkohle, vollständig amorph, von muschligem Bruche. Das ist zwar schon hinreichend, allein der Verf. würde seine Meinung, die er auf die blose Anschauung gründet, durch einen Destillationsversuch wesentlich unterstützt haben; doch kann er als praktischer Bergmann ächte Steinkohle nicht mit Koke oder Anthrazit verwechselt haben.

„Die Kohlenflötze trennen also die Basaltmasse Süderoes in eine liegende und hängende Partie.“ Es musste nun der Basalt, wenn er feuerflüssig hervorbrach, doch an einer Stelle die Kohlen durchbrochen haben, und diese Stiele oder Gänge waren den Plutonisten bis jetzt das sicherste Kennzeichen der Eruptions-Entstehung, obgleich dieser Schluss ganz unbegründet ist. Dr. Br. suchte also nach einer solchen Durchbruchsstelle und berichtet dann mit gesperrter Schrift: „Nun durchsetzt aber nie ein solcher Gang die Thon- und Kohlenflötze Süderoes.“

„Hier fehlt also die Bedingung für die pyrogene Entstehung der mächtigen hangenden Basaltlager Süderoes. Die Theorie der Vulkanisten, die Genesis von unten herauf, ist hier nicht mehr aufrecht zu halten.“

Es ist übrigens nicht das erstemal, dass Steinkohle zwischen sog. plutonischen Felsarten gefunden wurde. Bunsen beschrieb

1844 aus den Toscanischen Maremmen eine Einlagerung von Flötzen ächter Steinkohle zwischen Schichten von Euphotitconglomerat. (Liebig's Annalen 49, 266.) Diese Felsart, welche auch Gabbro genannt wurde, besteht aus Feldspath und Diallag und musste consequent wegen des Feldspathes den plutonischen Gesteinen zugesellt werden. Nun enthält aber diese Steinkohle Sauerstoff und Wasserstoff, gab bei der trocknen Destillation Leuchtgas und Theer aus, und schmolz zu Koke; hatte also niemals Feuer ausgestanden. Dieser Fall, obgleich sehr gut constatirt, war wieder in Vergessenheit gerathen und wird jetzt durch das Vorkommen auf den Faroern von neuem bestätigt. Es ist klar, dass wenn man nicht dem Basalte zweierlei verschiedene Bildungsarten zugestehen will, die plutonistische wenigstens aufgegeben werden muss, man müsste denn versuchen, die Thatsachen in Abrede zu stellen, wenn das noch möglich wäre. Die Annahme, dass auf nassem und feurigem Wege ganz genau dasselbe Gestein entstehen könne, ist aber vollständiger Unsinn, und so kam es, dass in neuerer Zeit schon Fahnenflucht auf Seite der Plutonisten statt gefunden hat. Zittel hat die pyrogene Entstehung des Gneisses und folglich auch des Granits aufgegeben, und der älteste der jetzt lebenden Geologen, Prof. Studer in Bern, hat sich dahin ausgesprochen, dass die bisherige rein orographische Methode der chemischen das Feld werde räumen müssen, welcher letzteren die Zukunft der Geologie gehöre (Tageblatt des Kant. Schaffhausen, 18. Febr. 1876). Es findet also thatsächlich im Plutonismus eine Mauserung statt, wobei hier und dort Federn ausfallen, aber nicht durch neue ersetzt werden. Alle neue Thatsachen sind dem Plutonismus entgegen, und alle künftig zu entdeckenden müssen ihm entgegen sein, weil die Natur sich nicht widersprechen kann. So muss er bei der sehr schwachen Vertheidigung immer mehr Terrain verlieren, und schliesslich in Kategorie des Phlogistons und des horror vacui kommen.

Physikalische Section.

Sitzung vom 10. Juli 1876.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend: 21 Mitglieder.

Dr. Vöchting spricht im Anschluss an seine in der allgemeinen Sitzung vom 3. Januar d. J. gemachten Mittheilungen über die Entstehung von Sprossen und Wurzeln auf Blättern. Unter den bis jetzt zur Untersuchung gewählten Pflanzen sind zwei Gruppen zu unterscheiden, solche,

deren Blätter normal schon in der Jugend Sprossanlagen erzeugen, und solche, bei denen dies in der Regel nicht geschieht. Zu den letzteren gehören Begonia, Peperomia u. A.; zu den ersteren das bekannte Bryophyllum, Cardamine u. s. w. Bei Cardamine stehen die Sprosse normal auf der Oberseite der Stiele der Fiederblättchen dicht vor oder an der Ansatzstelle der Lamina, oder da, wo der Stiel des Fiederblatts sich vom Hauptblattstiel abzweigt. Ebenso finden sie sich an den Ansatzstellen des Endblättchens. Diese Sprosse, deren Anlagen man schon auf ganz jungen Blättern findet, bilden sich häufig schon im Freien aus; mit Leichtigkeit ist ihre Entwicklung dagegen hervorzurufen durch Trennung des Blattes von der Mutterpflanze und Uebertragung desselben in einen feuchten Raum.

Ausser diesen normal angelegten Sprossen lassen sich sowohl bei den Pflanzen der ersten, als der zweiten Gruppe auf künstlichem Wege leicht Spross- und Wurzelbildungen hervorrufen. Es genügt ein einfacher Schnitt durch den Blattstiel oder durch jeden der stärkeren Blattnerven, um unmittelbar über demselben ein Bildungscentrum hervorzurufen. Auch hier wird durch jeden Schnitt eine Spitze und eine Basis erzeugt, allein im Unterschied von Stamm und Wurzel häuft sich hier die gesammte bildende Thätigkeit auf die Basis. An dieser werden entweder erst Wurzeln aus dem Sprosse erzeugt, die später ihre eigenen Wurzeln bilden, wie bei Begonia; oder es entstehen keine Wurzeln an dem Mutterblatt, sondern gleich mit eigenen Wurzeln versehene Sprosse, wie bei Cardamine. Ueber alle Einzelheiten, einige Eigenthümlichkeiten der Blätter von Begonia, und Versuche mit andern Objecten wird der Vortragende in seiner demnächst erscheinenden ausführlichen Arbeit berichten.

Dr. Vöchting zeigt sodann ein interessantes Exemplar eines im Frühjahr 1875 verkehrt eingesetzten Lycium-Zweiges. Im März des gen. Jahres setzte der Vortragende eine Anzahl Lycium-Zweige theils aufrecht, theils verkehrt in eine mit Erde gefüllte Schale. Die Zweige hatten eine Länge von etwa 55 Cent., und wurden anfänglich mit einer Glasglocke überdeckt. Wie an den einfach in mit Wasserdampf gefüllten Raum gehängten Exemplaren trieben auch an den mit dem einen Ende in Erde gesteckten anfänglich meist sämmtliche Augen aus, allein bald zeigte sich ein Unterschied zwischen Spitze und Basis. Während nämlich die der Basis ganz kurz blieben, erreichten die der Spitze grössere Länge und wuchsen meist zu langen Zweigen aus. Bei den verkehrt eingesetzten Zweigen standen die letzteren in oder wenig über der Erde. Im Laufe der nächsten Monate starben alle Augen der verkehrt stehenden Zweige von der Basis nach der Spitze hin bis auf die der letzteren, welche dann in der Erde ihre eigenen Wurzeln bildeten, ab, während an den aufrecht gesetzten Zweigen die Spitzen

üppige Triebe producirten. Drei der verkehrt eingesetzten Zweige bildeten jedoch eine Ausnahme insoweit, als sie auch in ihren Mitten und sogar etwas unter denselben, längere Triebe erzeugten. Diese Zweige wurden sorgfältig weiter gepflegt. Von ihnen gingen zwei noch im Laufe des Herbstes soweit zu Grunde, dass nur die in Erde befindlichen Spitzen gesund blieben, während der dritte auch in der Mitte üppig weiter wuchs. — Im Frühjahr 1876 bildeten an letzterem alle im Vorjahre erzeugten Seitenzweige Triebe, jedoch derart, dass diese um so kürzer waren, je näher die sie tragenden Zweige der Basis der Mutterpflanze standen. Ebenso nahm die Grösse der Blätter nach der Basis der letzteren allmälig ab; dagegen blühten die mit kleinen Blättern versehenen Zweige verhältnissmässig reichlich. Später kam aus dem Boden, aus unmittelbarer Nähe der Spitze der Mutterpflanze, ein kräftiger, mit grossen Blättern besetzter Trieb, der rasch heranwuchs und nunmehr an Grösse alle übrigen überragt. Im Verlaufe noch längerer Zeit vertrockneten von der Basis aus die drei derselben zunächst stehenden Zweige mit ihren Seitentrieben, und das schwache Aussehen der darauf folgenden Zweige gegenüber der Ueppigkeit der der Spitze nahe stehenden lässt schliessen, dass auch sie im Laufe der nächsten Zeit zu Grunde gehen werden. Das Object bildet einen nicht uninteressanten Beleg für die üblen Folgen des Einsetzens von Pflanzen in umgekehrter Richtung.

Prof. Dr. Borggreve macht hierzu, ohne jedoch damit die sonstigen Untersuchungen und Folgerungen des H. Vorredners irgendwie angreifen zu wollen, die Bemerkung, dass s. E. der vorgezeigte, verkehrt eingesteckte Lycium-Spross an sich einen durchschlagenden Beleg für dieselben nicht liefere. Die an diesem Spross hervorgetretenen Erscheinungen fänden in ganz analoger Weise bei gewöhnlichen, grade eingesetzten Stecklingen von Weiden etc., ja überhaupt unter gewissen Bedingungen bei allen zur Bildung von Präventivsprossen befähigten Holzgewächsen statt, wenn durch Verpflanzung etc. ein Missverhältniss zwischen den Receptions- und Assimilations-Organen der Ernährung erzeugt sei. Es liesse sich dieses auch sehr leicht und ungezwungen anderweitig erklären d. h. auf allgemein anerkannte pflanzenphysiologische Thatsachen und Gesetze zurückführen. Die stärkere oder doch mindestens gleich starke Insolation und Erschütterung (durch Wind), welcher die oberen Knospen ausgesetzt seien, bewirke Anfangs ein schnelleres oder doch gleich schnelles Austreiben derselben. Das könne aber bei der durch Verringerung der activen Wurzeloberhauts-Fläche bedingten unzulänglichen Gesammtzufuhr von Nährsalzlösung der Regel nach nur so lange verhalten, bis das in den oberen Internodien des Setzlings vorhandene Quantum von Reserve und resp. Mineralstoffen verbraucht sei und das von unten imbibirte

von den tiefer angehefteten Neubildungen (wegen anfänglich geringer Blattflächensumme) noch nicht grösstentheils oder ganz absorbirt und resp. vorweg genommen werde. Sobald aber Letzteres des Fall, müsse Bleichsucht und weiterhin Absterben jener oft zuerst entstandenen, aber von der Ernährungsquelle entfernten angehefteten oberen Jungsprossen eintreten, während die unteren, zumal die an oder unter der Erde resp. dem sog. Wurzelknoten erschienenen, meist durch selbständige Secundärwurzel-Bildung unterstützt, das Leben des ursprünglichen Individuums oder Theil-Individuums dauernd erhalten können und factisch z. B. bei schlecht angegangenen Waldculturen sehr häufig erhalten.

Hierauf erwidert Dr. Vöchting, dass die vom H. Vorredner angeführten Erscheinungen mit dem von ihm besprochenen Fall nur eine äusserliche Aehnlichkeit, aber keinen inneren Zusammenhang haben. Wie aus seinen zahlreichen Untersuchungen und aus den Erfahrungen im Grossen hervorgeht, wachsen aufrecht eingesetzte Pflanzen normal an den Spitzen. Gehen sie von der Spitze aus zu Grunde, so kann dies nur auf schon vorhandenen inneren krankhaften Ursachen, oder auf äusseren Eingriffen, z. B. schlechtem Einpflanzen, beruhen. — Setzt man dagegen Pflanzen umgekehrt ein, so sterben sie normal von der Basis aus bis auf die in Erde befindlichen Spitzentriebe ab. Wie Eingangs seines Vortrages und in seiner früheren Mittheilung erwähnt, ist dieses Verhalten das normale, während die vom H. Vorredner besprochenen Fälle eine anormale Natur haben. Das vom Vortragenden gezeigte Exemplar liefert nur einen interessanten Beleg aus einer grossen Reihe von beweisenden Versuchen.

Prof. Andrä legte zwei Mineralmassen vor, welche von Herrn Pfarrer Schneegans in Münster am Stein fraglich als fossile Zähne eingesandt und in einer Sandgrube am Welschberge bei Waldböckelheim gefunden worden waren. In der Gestalt erinnern sie allerdings entfernt an Skelettheile eines Wirbelthieres, namentlich an Rippenknochen, doch ist ihre Masse sehr dicht und fällt so ins Gewicht, dass man die Bildungen eher für Concretionen zu halten geneigt ist. Eines der Stücke ist ringsum von völlig aneinanderschliessenden Austerschalen umgeben, so zwar, dass diese sich wohl bei Lebzeiten daran festgesetzt haben. Sie gehören *Ostrea callifera* Lam. an und weisen auf eine tertiäre Meeressand-Localität hin, welche sicher dieselbe ist, die, nördlich von Waldböckelheim gelegen, der Vortragende vor Jahren einmal besucht hat, wo er in einem eisenschüssigen Sande diese Schalen in grösster Menge beobachtete. Die in Rede stehenden Gesteinsstücke, äusserlich von einer dünnen, gelblichweissen Rinde umkleidet, erscheinen auf dem frischen Bruch dunkel-

braun, uneben und splitterig, in der Längsrichtung mit Andeutung zum Faserigen, und von Apatithärte, was alsbald auf die Vermuthung führte, dass es dieses Mineral selbst sein könnte; eine qualitative chemische Untersuchung hat denn auch vorwiegend den phosphorsauren Kalk im Gemenge mit etwas Kalkcarbonat bestätigt. Wenn nun auch ähnlich zusammengesetzte Phosphorit-Concretionen aus der Kreide von Rethel in den Ardennen bekannt sind, so muss doch die endgültige Entscheidung, ob den vorliegenden Stücken noch organische Substanz zu Grunde liegt, einer mikroskopischen Analyse vorbehalten bleiben. (Letztere ist inzwischen ausgeführt worden, und ein von Herrn Stud. Angelbis hergestellter mikroskopischer Schliff hat unzweifelhaft Knochensubstanz eines Säugethieres dargethan). Der Vortragende besprach hierauf im Anschluss an eine frühere Mittheilung über fossile Pflanzen aus den Culmschichten von Herborn das Vorkommen eines von daher stammenden zierlichen Farn, der *Rhodea moravica* Ettg. sp., die man bisher nur aus den mährisch-schlesischen Dachschiefern kannte, und legte das die Pflanze repräsentirende Exemplar vor. Bei der Pflanzenarmuth dieser Schichten ist jeder Zuwachs ihrer Flora von geognostischer Bedeutung.

Medicinische Section.

Sitzung vom 17. Juli 1876.

Vorsitzender: Prof. Köster.

Anwesend: 16 Mitglieder.

Herr Dr. Vianden in Bonn wird als ordentliches, die Herrn Dr. van de Loo in Venlo und Dr. Herr in Wetzlar werden als auswärtige Mitglieder aufgenommen.

Prof. Leydig spricht über den durch Chromatophoren bedingten Farbenwechsel. Die Erscheinung einer durch bewegliche Farbzellen hervorgerufenen Farbenveränderung sei weitverbreitet in der Thierreihe. Die contractilen Elemente lägen grossentheils in der Lederhaut, andrerseits aber auch in der Epidermis. Der Vortragende, nachdem er das feinere Verhalten der Chromatophoren erörtert, äusserst die Vermuthung, dass die in neuerer Zeit von verschiedener Seite her aus der Epidermis beschriebenen Nervennetze auf solche Chromatophoren, mit und ohne Pigment, bezogen werden können.

Herr Riegel spricht über den *Pulsus bigeminus* und *alternans*. Vor einer längeren Reihe von Jahren hat Traube zuerst eine von ihm bei Thierversuchen gewonnene Pulsart be-

schrieben, deren Wesen darin besteht, dass auf je zwei im Aortensystem aufeinander folgende Pulse eine Pause folgt. Auf Grund dieser seiner Thierversuche war Traube zu dem Schlusse gekommen, dass zum Zustandekommen dieser von ihm als *Pulsus bigeminus* bezeichneten Pulsart zwei Bedingungen nöthig sind: 1) das Herz muss dem Einflusse des spinalen Hemmungsnervensystems entzogen sein und 2) muss zugleich ein Agens mit dem Blute circuliren, welches den Erregungszustand des noch wirksamen cardialen Theiles des Hemmungsnervensystems zu steigern vermag. Das Vorkommen dieser Pulsart würde demnach, so folgt Traube weiter, stets nur eine Prognosis mala gestatten.

Einige Zeit später beschrieb Traube als eine Abart des Pulsus bigeminus eine von ihm als *Pulsus alternans* bezeichnete und zuerst bei einem Potator beobachtete Pulsart, deren Wesen darin besteht, dass abwechselnd grosse und kleine Pulse, durch Pausen von einander geschieden, sich folgen. In dem von Traube angeführten Falle war dieses Pulsphänomen zum Theil als ein Digitalisproduct aufzufassen.

Nur über diese letztere Pulsart liegen, und zwar erst aus allerjüngster Zeit, noch einige weitere Beobachtungen vor, so von Stricker, Fraentzel und Henoch. In Bezug auf die Deutung dieses Phänomens schliessen sich die erwähnten Autoren der von Traube gegebenen Erklärung an.

Der Vortragende theilt im Anschlusse hieran zwei eigene Beobachtungen von eigentlichem *Pulsus bigeminus* mit. Der erste dieser Fälle betraf einen mit circumscripter Peritonitis behafteten jungen Mann und war hier das in Rede stehende Phänomen keineswegs auf der Höhe oder doch noch während der Dauer der Erkrankung zur Beobachtung gekommen, sondern erst in der Reconvalescenzperiode, als alle krankhaften Erscheinungen längst geschwunden waren. Eine weitere Eigenthümlichkeit dieses Falles ist darin gelegen, dass hier das in Rede stehende Phänomen nur während eines einzigen Tages zu beobachten war. Am folgenden Tage zeigte die Radialarterie bereits wieder alle Charaktere eines normalen Pulses. Endlich gelang es hier, was gleichfalls von Bedeutung sein dürfte, direct den Uebergang des Pulsus bigeminus in einen trigeminus und irregularis nachzuweisen, wie aus den zahlreichen vorgelegten Pulsbildern auf's deutlichste hervorgeht.

Der zweite Fall betraf eine mit einer im Gefolge eines acuten Gelenkrheumatismus aufgetretenen frischen Endocarditis behaftete kräftige 33jährige Frau. Auch hier war, wie im ersten Falle, das Auftreten des Pulsus bigeminus von keinen irgend bedrohlichen Erscheinungen begleitet; ebenso bestand dasselbe auch hier nur wenige Tage, um dann wieder einem vollkommen normalen Pulse Platz zu machen. Endlich war auch hier wieder ein directer Ueber-

gang des Pulsus bigeminus in einen Pulsus irregularis nachweisen.

Dieses Vorkommen erinnert an das bereits längst bekannte Auftreten von irregulären Pulsen in und nach der Krise acuter fieberhafter Krankheiten, wie dies insbesondere von Juergensen für die Pneumonie in jüngster Zeit hervorgehoben worden ist. In den vorliegenden Fällen war es aber direct gelungen, den Uebergang des Pulsus bigeminus in den irregularis graphisch zu verfolgen, so dass eine innigere Beziehung beider Pulsarten zu einander ausser Zweifel stehen dürfte. Bezüglich der specielleren Charactere dieser Pulsart, die durch zahlreiche Pulsbilder erläutert werden, muss auf die demnächst erscheinende ausführliche Mittheilung verwiesen werden.

Allgemeine Sitzung am 7. August 1876.

Vorsitzender: Prof. Köster.

Anwesend 21 Mitglieder.

Prof. Mohr: In der Sitzung vom 3. Juli trug ich über ein Vorkommen von Steinkohle zwischen zwei Lagern von Basalt und Dolerit auf den Faroerinseln vor. Unterdessen erfuhr ich die Adresse des Verfassers jenes Aufsatzes in der Gaea voraus ich meine Beweisführung genommen hatte. Sollte nun von Jemand Zweifel an der Natur jener Gesteine und Steinkohlen hegen und den Finger gern in die Wunde selbst legen wollen, so kann dies jetzt geschehen, da ich durch die Gefälligkeit des Hrn. Dr. Braumüller in Berlin Proben jener Vorkommnisse vorlegen kann. Der erwähnte Reisende schrieb mir unter dem 14. Juli: „Ich habe nie geglaubt, dass meine geringe Arbeit Beachtung von irgend einer Seite finden würde. Da das aber nun doch der Fall ist, so bedaure ich bei meiner letzten Anwesenheit auf Süderoe so wenig Proben mitgenommen zu haben.“ Er entwickelt dann, dass er bei den rückgängigen Kohlenpreisen und der mercantilen Conjunctur wahrscheinlich nicht wieder auf die Faroer kommen werde. Hr. Dr. Br. hatte sieben Semester in Berlin Bergwissenschaft und inclusive Geologie studirt, und es erklärt sich daraus, dass er, nach den obigen Worten, die ungeheure Tragweite seiner Beobachtung gar nicht erkannt hat; denn wenn die kohlenführenden Basalte der Faroer nicht plutonischer Natur sind, dann sind es auch andere Basalte und die damit zusammenhängenden Trappe, Gneisse und Granite nicht.

Er schien vielmehr der Ansicht zu sein, dass die über die Faroer ausgesprochene Ansicht ganz ruhig neben der plutonistischen Anschauung seiner Lehrer bestehen könne, was aber nicht der Fall

ist. Zunächst lasse ich ein von Dr. Br. skizzirtes Profil des Praestefjeld's circuliren, woraus man die Lagerung der Steinkohle unter flötzartigen Schichten von Basalt und Dolerit erkennen kann.

Die Untersuchung der Steinkohlen ergab folgende Resultate. Eine etwas bröcklige Kohle im verschlossenen Platintiegel bis zum Aufhören der Flamme geglüht:

gab 25,666 Procent Gase
und 74,334 „ Koke.

Es war eine nicht backende Sandkohle. Die Kohle ist durchdrungen von Gängen eines weissen Minerals, die sich jedoch nicht isoliren liessen. Kleine Stückchen in einer Glasröhre erhitzt gaben Wasser aus. Es scheint ein Zeolith zu sein mit kleinen Mengen kohlensauren Kalkes. Da aber die Dolerite ebenfalls Zeolithe zeigen, so liegt nichts auffallendes darin. Die Glanzkohle ergab 21,01% Gase und 78,93 % Koke. Die Flamme war ziemlich leuchtend.

Beide Kohlenarten sind schon sehr alte, aber wegen ihres grossen Gehaltes an Gas von Feuer unberührt. Die daneben herumgereichten Gesteine sind ein massiver Dolerit, ähnlich dem Loewenburger; ein anderer Dolerit von Süderoe zeigt Zeolithe, ein stark verwitterter Dolerit beweist gegen feurige Entstehung, denn die Laven und Krotzen des Rodderberges und der Eifel verwittern niemals; ferner ein schiefriges Gestein, sogenannter Schieferthon.

Die Beweiskraft der Süderoer Vorkommnisse liegt in der Natur der gasführenden eingeschlossenen Steinkohle und ich habe keine Aussicht, dass ich daran eine Discussion knüpfen werde, ebenso wenig, wie das in der Sitzung vom 3. Juli unter Heiterkeit nicht stattfand. Es ist denkbar, dass diese Vivisection der plutonistischen Anschauungen ohne vorherige Chloroformirung unangenehm ist; doch ist das eine unvermeidliche Folge der falschen Stellung meiner Gegner.

Liebig sagt in seiner Agriculturchemie (7. Aufl. I. S. 68): „Wenn man die volle, durch Vernunft und Erfahrung getragene Ueberzeugung von der Wahrheit einer Sache hat, so ist der Widerspruch, wie heftig er auch sei, ein Pfeil, der keine Spitze hat. Nur wenn man seiner Sache nicht sicher ist, wenn man fühlt, dass der Widerspruch einschneidet, weil er wahr ist und man selbst im Irrthum ist, dann verursacht er auch in der mildesten Form eine empfindliche Wunde.“

So weit Liebig; er hätte es auch akademisch bezeichnen können, „wenn der Hieb sitzt“ und es scheint, dass der Faroer Basalt sitzt. Die ganze Bildung der Faroer deutet sich am natürlichsten in der folgenden Weise: Die Ablagerung geschah submarin und zwar des Schieferthons, der von einem benachbarten Lande herkam, und von Tangen, die aus dem Meere selbst kommen, wo sie jetzt noch in Menge wachsen. Es erklärt dies die zolldicken

Schichten, welche meilenweit fortlaufen. Der Schieferthon wurde durch Infiltration von Silicaten und eisenoxydulhaltigen Lösungen in Basalt und Dolerit verwandelt und zwar an der Stelle, wo er lag und die Tangmassen gingen durch Druck und Zeit in glänzende Steinkohlen über. Die Hebung des ganzen Meeresbodens geschah durch Neubildung anderer Silicatgesteine in unendlich langen Zeiträumen, und die jetzige Zerklüftung und Erosion der Faroerinseln verhindert den Kreislauf, wodurch wieder Schieferthon auf dem Meeresboden aus den Trümmern dieser Inseln sich anhäuft.

Derselbe trug ferner vor: In der Sitzung vom 13. März d. J. trug ich der Section die Gründe vor, aus denen die bei Hochofen- und Frischfeuerschlacken sich öfter ergebenden krystallinischen Ausscheidungen nicht als eigentliche Krystalle angesehen werden könnten. Diese Gründe bestanden wesentlich darin, dass diese Körper keinen eigentlichen Blätterdurchgang haben, dass sie runde Luftblasen und gekrümmte Flächen zeigen, dass sie nicht von aussen gewachsen sind, sondern von innen herausgetrieben worden, dass sie keine chemische Zusammensetzung haben, welche sich nur annähernd auf eine Formel zurückführen lasse. Dagegen wurde mir von Hrn. Prof. vom Rath der Fayalit entgegen gehalten, der als ein Eisenperidot anzusehen sei und dessen Zusammensetzung eine gewisse Beziehung zu der Formel des Olivin habe. Dieser Fayalit war auf der azorischen Insel Fayal am Ufer in losen Blöcken gefunden worden und hat zwei Analysen erfahren, von Christian Gmelin und L. R. von Fellenberg, welche beide Analysen in dem 51. Band von Poggendorff's Annalen enthalten sind. Die Geschichte der Auffindung ist auf S. 261 jenes Bandes mitgetheilt. Das Mineral wurde im Jahre 1838 gefunden und die Analysen datiren aus 1840. Auf diese Weise kam der Fayalit zu der Ehre eines Naturproduktes, und da man ähnliche krystallinische Körper später in Frischschlacken entdeckte, so war nichts natürlicher, als dass man die entschieden feurige Entstehung der Frischschlacken auf den Fayalit übertrug, und darin eine Bestätigung der plutonischen Entstehung des verwandten Olivins zu finden glaubte. Man fand jedoch den Fayalit nur in losen Blöcken am Ufer liegen und sehr verschieden von den umgebenden Felsarten. Quenstedt nennt den azorischen Fayalit ein Kunstprodukt, und zwar ohne Zweifel mit durchschossener Schrift, und spricht die Vermuthung aus, dass er von Schiffen ausgeworfener Ballast sei. Bei dieser Sachlage kann der Fayalit nicht mehr als Naturprodukt zur Grundlage einer Beweisführung gemacht worden.

Die Analysen hatten ergeben, dass der Fayalit oder Eisenperidot aus zwei ganz verschiedenen Verbindungen besteht, von denen die eine in Salzsäure löslich, die andere unlöslich ist. Der lösliche Bestandtheil enthält nach Ch. Gmelin:

24,93% Kieselerde und 68,09% Eisenoxydul
und der unlösliche 58,11% „ „ 18,55% „
daneben Thonerde, Manganoxydul und Kupferoxyd. Etwas verschieden sind die Resultate von Fellenberg, welcher in dem löslichen Antheil 31,0% Kieselerde und 62,5% Eisenoxydul und im unlöslichen neben 30,7% Kieselerde und 39,4% Eisenoxydul nebst Bittererde, Kalkerde, Thonerde und Kupferoxyd fand. Es ist zunächst unerhört, dass ein krystallinisches Mineral aus zwei chemisch verschiedenen Verbindungen bestehen könne. Das ist das gewöhnliche Verhalten von Felsarten, aber niemals jenes von einem einfachen Mineral. Der Olivin löst sich ganz und gar in Säuren auf und scheidet beim Eindampfen reine Kieselerde ab. Der Oberkasseler Olivin lässt Chromspinell zurück, allein diese beiden bilden kein Mineral, sondern eine Felsart. Ausser diesen zwei verschiedenen Verbindungen enthielt der Fayalit noch etwas Schwefeleisen. Beim Auflösen in Salzsäure entwickelt er Schwefelwasserstoff, und zum Theil zersetzte sich dieser mit bereits gelöstem Eisenchlorid unter Ausscheidung von Schwefel. Aus diesem Grunde kann auch die Menge von Eisenoxyd und Oxydul nicht bestimmt werden, weil während der Lösung auch das Schwefeleisen schon gelöst wird.

Alle diese Thatsachen hatte ich Gelegenheit an einer Frischofenschlacke von Oberhausen zu bestätigen. Dieselbe zeigt äusserlich glänzende krystallinische Massen, welche ohne Trennungsfläche in die schwarze amorphe Schlacke übergehen; sie hat auf der Bruchfläche hohle Blasen, wie der azorische Fayalit, entwickelt beim Auflösen Schwefelwasserstoff und besteht aus zwei verschiedenen Verbindungen. Der in Salzsäure lösliche Antheil enthielt 26% Kieselerde und 73% gemischte Eisenoxyde. 1,863 Gr. der krystallinischen Schlacke hinterliesen als unlöslich 0,067 Gr.; es wurden ausgeschieden 0,479 Gr. Kieselerde und 1,399 Gr. Eisenoyd. Es zeigt sich hier, wie bei Gmelin und Fellenberg, ein Ueberschuss in der Analyse, wenn man das Eisen als Oxyd ansetzt, und es folgt, dass ein Theil davon als Oxydul vorhanden ist. Der grosse Gehalt an Eisenoxyden, von 62, resp. 68 und 73 % beweist, dass die azorischen Fayalite Hüttenprodukte sind; denn auf der ganzen Erde kommt keine Felsart von einem solchen Gehalt an Eisen vor. Die am höchsten gehenden Trappe von Island gehen bis an 16% Eisenoxydul, die meisten Basalte und Dolerite zeigen nur 4 bis 11% an Eisenoxyden.

Es beweist ferner der Gehalt an Schwefel und Kupfer, dass diese Schlacken aus Eisenerzen abstammen, die Eisen- und Kupferkies enthielten, welche Minerale äusserst selten in Melaphyren auftreten. Wenn der azorische Fayalit kein Naturprodukt ist, so fällt auch die ganze Beweisführung zusammen, zu der seine Aehnlichkeit mit den Frischschlacken führte, und es muss dieser Name aus den Mineralogien wieder gestrichen werden.

Beziehungen zwischen der Frischschlacke und Olivin existiren gar nicht. Frischschlacke ist schwarz, weil sie durch Schmelzen entstanden ist, und Olivin ist gelb, weil er auf nassem Wege entstanden ist, wie der innig mit ihm verwachsene Eisenspath beweist. Die Zusammensetzung der Frischschlacke ist schwankend und nicht auf chemische Proportionen zurückführbar, und endlich hat auch die äussere Gestalt keine Uebereinstimmung mit jener des Olivins, und wenn selbst dieselbe Krystallgestalt gefunden worden wäre, so hat sie doch ebensowenig Bedeutung wie die gleiche Gestalt von Magneteisen und Alaun, von Flussspath und Schwefelkies einen Schluss auf Bildung von dem einen auf den andern Körper gestattet.

Dr. Nussbaum sprach über die Bildung der Fermente in specifischen Drüsenzellen. Isolirte Fermente der Speicheldrüsen, Labdrüsen und des Pankreas besitzen in hohem Grade die Fähigkeit, Ueberosmiumsäure zu reduciren. Mit der Einbusse des Ferments an verdauender Kraft unter dem Einflusse höherer Temperaturen oder längerer Einwirkung absoluten Alcohols hält die Abnahme der reducirenden Wirkung auf die Ueberosmiumsäure gleichen Schritt. Reine Fermente in wässriger Lösung schwärzen im Verlauf einer halben Stunde eine einprocentige Ueberosmiumsäure total: auf 100° C. im zugeschmolzenen Rohre erhitzte Fermente bringen erst nach Tagen eine leichte Bräunung der Säure hervor.

Von den bekannten organischen Körpern verhalten sich in analoger Weise die Tracheenendzellen in den Leuchtorganen der Lampyris splendidula (Max Schultze), welche nur lebend durch Ueberosmiumsäure geschwärzt werden; also ebenfalls die Integrität ihrer specifischen Wirksamkeit hierfür voraussetzen.

Es liegt nun nahe diese Eigenschaft der Fermente zur Entscheidung der Frage nach dem Orte ihrer Bildung in den Drüsen zu benutzen.

Versuche nach dieser Richtung hin gaben folgende Resultate:

1. Kommt einer Drüse eine energische verdauende Wirkung zu, so finden sich in derselben stets Zellen in grösserer Zahl, welche durch ihre Schwärzung in Ueberosmiumsäure sich vom übrigen Drüsengewebe abheben und bei fast allen untersuchten Objecten an der Peripherie der Acini oder Tubuli gelegen sind. — Die angewandte Ueberosmiumsäure (1% wässrige Lösung, worin kleine Drüsenstücke eine Stunde lang verbleiben) wird im Laufe eines Tages tiefschwarz zum Beweise, dass sie energisch reducirt wurde.

2. Extrahirt man das Ferment einer solchen Drüse mit Glycerin oder Wasser, so werden die specifischen Zellen durch Ueberosmiumsäure nicht mehr geschwärzt. — Die Säure, in der eine mehrere Stunden mit Wasser extrahirte Drüse gelegen, bleibt klar und hell.

Das wässrige Extract schwärzt sich mit Ueberosmiumsäure; ebenso die Extracte mittelst Glycerin; während Glycerin allein sich in Ueberosmiumsäure selbst nach monatelangem Stehen nur leicht gelb braun färbt.

Dies bezieht sich auf die Submaxillardrüse des Kaninchen, des Ochsen, des Schafes, des Meerschweinchen, der Maus, welche alle ein schnell wirkendes diastatisches Ferment liefern. Innerhalb fünf Minuten war durch Digestion von Extracten dieser Drüsen mit Stärkekleister bei einer Temperatur von 38° C. mittelst der Trommer'schen Probe Zucker nachweisbar.

Bei der Submaxillardrüse des Kaninchen liegen die geschwärzten Zellen im Centrum der Acini und umgeben den Ausführungsgang; bei den Unterkieferdrüsen der übrigen genannten Thiere liegen die specifischen kegelförmigen Zellen mit ihrer Basis der Membrana propria an und stellen, den Acinus als Kugel gedacht, Sectoren desselben dar, welche im Schnittpräparat häufig als Kugelkappenschnitte erscheinen. Die Ausführungsgänge der Drüsen — Speichelröhren Pflügers, deren secretorische Function dieser Forscher nachgewiesen hat, — bräunen sich in Ueberosmiumsäure.

Von den Labdrüsen ist es seit Heidenhains Untersuchungen bekannt, dass sie zwei Zellenarten führen, von denen nur die eine in Ueberosmiumsäure sich schwärzt. Es sind dies die Belegzellen Haidenhains, delomorphen Zellen Rolletts. Die characteristischen Bilder liefern die Labdrüsen des Hundes, des Schweines, des Kaninchen und Meerschweinchen; dabei fällt auf, dass die Belegzellen der Pflanzenfresser sich weniger intensiv schwärzen. Die Belegzellen aller Labdrüsen schwärzen sich nicht mehr in Osmiumsäure, wenn Glycerinextraction voraufgegangen.

Das Pankreas entwickelt längere Zeit nach dem Tode reichlich Fermente (Heidenhain). Dem entsprechend zeigen frische Drüsen, deren Glycerinextract unwirksam ist, in Ueberosmiumsäure eingelegt, keine geschwärzten Zellen. Die Schwärzung durch die Säure tritt in allen Drüsenzellen mit steigender Intensität nach dem Tode ein und entspricht der Wirksamkeit der gleichzeitig angefertigten Extracte. Wie das Pankreas verhalten sich die von Schwalbe beim Kaninchen in der Mucosa des Zwölffingerdarms beschriebenen pankreatischen Drüsen, von denen nur keine Extracte zu gewinnen sind. Auch bei diesen Drüsen erstreckt sich die Schwärzung durch Ueberosmiumsäure über alle Zellen der Acini gleichmässig.

3. Drüsen, deren zerkleinerte Substanz und deren Extracte nicht verdauen, besitzen keine Zellen, welche sich in Ueberosmiumsäure schwärzen.

4. Imbibirt man solche Drüsen mit einem Ferment, so tritt nunmehr gleichmässige Schwärzung des Gewebes ein.

Die Pylorusdrüsen, ebenso die Brunnerschen Drüsen führen

nur den Hauptzellen (Heidenhain) oder adelomorphen Zellen (Rollett) der Labdrüsen analoge Zellen, deren Mucingehalt durch Ebstein und Schwalbe nachgewiesen wurde. Diese Zellen schwärzen sich in Ueberosmiumsäure nicht, nehmen dagegen ein gleichmässiges dunkles Colorit an, wenn sie vor Einwirkung der Ueberosmiumsäure auch nur einen Tag in Glycerinum pepticum gelegen haben. Kein Ferment [1]) enthalten die Schleim secernirenden Unterkieferspeicheldrüsen des Hundes, des Schweines, die Parotis des Ochsen, sowie die des Vergleichs halber untersuchte Glandula lacrymalis des Hundes. Extracte dieser Drüsen verwandelten nicht einmal innerhalb einer Stunde bei Körpertemperatur Stärkekleister in Zucker. In den frischen Drüsen wird durch einstündige Behandlung mit einprocentiger Ueberosmiumsäure nur das Gianuzzi'sche Möndchen — protoplasmareiche Drüsenzellen an der Peripherie der Acini — leicht gefärbt. Die Intensität der Färbung nimmt durch Glycerinextraction nicht ab.

Demgemäss ist die Schwärzung der oben charakterisirten Zellen in den beim Verdauungsgeschäft wirksamen Drüsen auf das in ihnen gebildete Ferment zurückzuführen: verdauende Wirksamkeit uud Schwärzung bestimmter Zellgruppen fallen stets zusammen. Enthält eine Drüse kein Ferment oder wurde es ihr durch Extraction entzogen, so hört die Schwärzung im Gewebe auf; sie tritt nunmehr im verdauungskräftigen Extract auf.

Die Schwärzung der fermenthaltigen Zellen durch Ueberosmiumsäure ist keine Lebenserscheinung im gewöhnlichen Sinne. Noch 24 Stunden nach dem Tode ist sie hervorzurufen in Drüsen, deren Ferment mit der Zeit nicht zunimmt (Speichel- und Labdrüsen); sie wächst an Intensität, wenn mit dem Tode des Gewebes der Fermentgehalt vergrössert wird (Pankreas), sie bleibt bestehen — sofern die verdauende Kraft des Ferments nicht alterirt wird, — wenn Abtödtung der Drüse in absolutem Alkohol voraufgegangen ist.

Ebensowenig verdanken die specifischen Drüsenzellen ihre Schwärzung irgend welchen fein vertheilten Fettsubstanzen, weil die Schwärzung von Fett und Nervenmark durch Extraction mit Glycerin nicht aufgehoben wird.

Die Wirkung der Ueberosmiumsäure auf Fermente weist also ganz bestimmt regelmässig angeordnete Zellen als Träger resp. Erzeuger des Ferments in den Drüsen nach, welche für die Verdauung wichtige Secrete liefern. Das Pankreas allein scheint in allen Drüsenzellen diese Thätigkeit zu entwickeln; während die übrigen Drüsen ausser den fermentbildenden Zellen noch andere besitzen, denen hauptsächlich die Schleimbildung obliegt.

---

1) Ich sehe hier ab von den schwachwirkenden diastatischen Fermenten, welche man seit Wittich aus fast allen Geweben dargestellt hat, und welche auch in der Luft vorkommen.

Durch die Schwärzung der Fermente in Ueberosmiumsäure wird Heidenhain's Entdeckung der postmortalen Fermentbildung im Pankreas bestätigt. Diese Reaction lässt aber auch unzweifelhaft die Belegzellen der Labdrüsen, welche fortan wieder Pepsinzellenheissen mögen, als Pepsinbildner erkennen.

Prof. N. Zuntz berichtet über Versuche, welche stud. med. Martin Goldstein unter seiner Leitung und Mitwirkung im thierphysiologischen Laboratorium der landwirthschaftlichen Academie Poppelsdorf angestellt hat. Es sollte der Einfluss, welchen die durch Einathmung von Stickoxydulgas erzeugte Narcose auf Athmung und Kreislauf übt, erforscht werden. Die Versuche wurden an Hunden angestellt, meist unter Registrirung der Athmung und des Blutdrucks auf der rotirenden Trommel des Kymographion. Die Resultate, welche durch Vorlegung einer grösseren Anzahl von Curven illustrirt wurden, sind im Wesentlichen folgende.

1. Bei Einathmung reinen Stickoxyduls erfolgt der Tod durch Erstickung annähernd in derselben Zeit, wie bei Stickstoffathmung oder Verschluss der Trachea.

2. Bei der Erstickung durch Athmung von N_2O tritt nur sehr geringe Dyspnoë auf, namentlich fehlen die forcirten Exspirationen des zweiten Stadiums der Erstickung und die damit einhergehenden allgemeinen Convulsionen fast vollständig.

3. Einige Zeit nach Aufhören der spontanen Athmungen gelingt es stets, dieselben durch wenige künstliche Respirationen mit atmosphäricher Luft wieder in Gang zu bringen. Die Anaesthesie dauert noch fort während der ersten spontanen Athemzüge.

4. Die sonst bei Erstickung eintretende starke Blutdrucksteigerung fehlt bei Einathmung von reinem N_2O. Der Druck steigt im Laufe der ersten Minute nur wenig, bleibt dann mehrere Minuten auf annähernd normaler Höhe und sinkt nach Aufhören der Athmung langsam ab.

5. Verlangsamung der Pulsfrequenz tritt ähnlich wie bei gewöhnlicher Erstickung ein.

Eine ausführlichere Darlegung obiger Verhältnisse soll demnächst an anderer Stelle erfolgen.

Prof. Körnicke legte eine Roggenähre vor, welche mit dem Roggen-Kornbrand behaftet war. Er hatte den betreffenden Pilz in einer Sitzung der Gesellschaft (Verh. d. Ver. 29 (1872) Sitz.-Ber. 98) Tilletia secalis benannt, gestützt auf eine Abhandung Corda's vom Jahre 1848. Derselbe ist identisch mit Ustilago secalis Rbhst., welche Rabenhorst 1847 bei Rom fand. Der Vergleich eines Original-Exemplars beweist dies. Im Sommer

1876 wurde dieser Brand an mehreren Orten des preussischen Oberschlesien beobachtet. Zuweilen sitzt das Brandkorn auf Mutterkorn. Alle Aehren von drei verschiedenen Orten waren geruchlos, während die Aehre, welche J. Kühn erhielt, den widrigen Geruch des Weizensteinbrandes hatte. Aber auch bei dem letztern zeigen sich diese Verschiedenheiten selbst bei Brandkörnern aus derselben Aehre. Die am nächsten verwandte Art ist Tilletia decipiens Kcke. (T. sphaerococca Fisch. v. Waldh.), welche auf Agrostis-Arten schmarotzt. Aussaaten müssen erst die Verschiedenheiten beider nachweisen. Sehr nahe verwandt ist auch die Tilletia Hordei Kcke., eine neue Art, welche Prof. Hausknecht auf Hordeum fragile Boiss. und H. murinum L. in Persien sammelte. Die Brandkörner sind hier ebenfalls geschlossen und länglich. Die Sporen sind aber etwas kleiner, nämlich 19,5—20,4 Mikr. Rabenhorst hatte diese (Sitz.-Ber. d. Isis 1870, Heft 4 pag. 2) als Ustilago Carbo bestimmt. Bei Tilletia secalis Kcke. messen die Sporen 20—27 Mikr. Der Vortragende hatte ferner in einer früheren Sitzung darauf hingewiesen, dass der in Australien gefundene Weizen-Stengelbrand nicht derselbe sei, wie unser Roggenstengelbrand. Der letztere war von ihm mehrfach und in verschiedenen Jahren mit Weizen ausgesäet worden, aber stets ohne Erfolg. Er nannte daher den ersteren Urocystis tritici. Die Sporenballen sind hier gänzlich von den Anhängseln bedeckt, während sie bei Ur. occulta freie Stellen zeigen. Neuere Vergleiche mit dem Quecken-Stengelbrande (Ur. Agropyri Schrt.) ergaben indessen zwischen diesem und Ur. tritici Kcke. eine grosse Uebereinstimmung. Auch hier müssen Aussaaten das Verhältniss erst klar stellen.

Prof. vom Rath gestattet sich zunächst einige Bemerkungen in Bezug auf den Vortrag des Herrn Prof. Mohr über die Faröer und das Vorkommen von Kohlenflötzen zwischen Lagen basaltischer Gesteine daselbst. Ueber jene Inseln erhielten wir bereits vor mehr als einem halben Jahrhundert eine vortreffliche Beschreibung durch den berühmten Forchhammer, einen der Begründer der chemischen Geologie (Schriften der Kopenhagener wissenschaftl. Gesellsch. 1824). Die Darstellung, welche der ausgezeichnete Chemiker und Geologe von Faröern giebt, stimmt mit der Schilderung des Hrn. Prof. Mohr nicht vollkommen überein. Die allgemeine Lagerung des Basalts und Dolerits auf jenen Inseln ist zwar die decken- und lagerförmige, wie sie z. B. auch im Westerwald, bömischen Mittelgebirge und in so vielen andern Distrikten herrscht; es fehlen aber neben diesen bankförmigen Gebilden die überzeugendsten Beweise der eruptiven Natur des Basalts und Dolerits auch dort nicht. Forchhammer beschreibt und zeichnet Gänge und Durchbruchsmassen der genannten vulkanischen Gesteine; und hebt z. B. am Vorgebirge Kjödenaes auf der Insel Süderöe die

Störungen hervor, welche das Kohlenflötz durch eine unregelmässige Basaltmasse erlitten hat. An einem andern Punkte schildert er Massen von Schieferthon mit Kohleneinschlüssen, welche von jenen vulkanischen Gesteinen losgerissen und empor gehoben worden sind. Was nun das Fehlen einer Verkokung betrifft, welche nach Hrn. Mohr beweisen soll, dass der Basalt nicht feuriger Entstehung sei, so scheinen folgende Worte des vortrefflichen Beobachters Forchhammer jenen Mangel einer sichtbaren Feuereinwirkung zu erklären. „Kullet er altid adskilt fra Basalten ved et tyndt Lag of graat Leer." (Die Kohle ist stets durch eine dünne Lage von grauem Thone vom Basalt geschieden.) Wo Basalt mit Kohle in unmittelbare Berührung tritt, wie am Meissner in Hessen und an zahllosen andern Orten, da ist die Kohle in eine kokähnliche Masse verwandelt. — Dass auch die „vom Feuer berührten Gesteine" d. h. die Laven und vulkanischen Aschen verwittern, beweisen wohl am Besten die Gehänge des Aetna, welche 400 Tausend Menschen ernähren. Diese würden schnell elendiglich des Hungertodes sterben, wenn die vom Feuer berührten Gesteine sich so verhielten, wie Hr. Mohr es uns fürchten lässt. Auch am Vesuv überzeugt man sich von der schnellen Verwitterung der Aschen und Laven, deren Kali-Reichthum das Wachsthum der Rebe begünstigt.

Das von Hrn. Mohr vorgelegte Hüttenprodukt aus Oberhausen zeigte ungewöhnlich schöne Krystalle in der allbekannten Olivin-Form. Diese Hochofenprodukte unterscheiden sich vom gewöhnlichen Olivin nur durch eine Vertretung der Magnesia durch Eisenoxydul, welche beide letzteren Körper in wechselnder Menge in den Olivinen vorhanden sind. Während der gewöhnliche basaltische Olivin neben 10—12 % Eisenoxydul 49—47 % Magnesia enthält, finden sich im Olivin von Monroe 48 % Eisenoxydul neben 18 % Magnesia, im Olivin von Tunaberg sinkt der Magnesiagehalt sogar auf 3 %, während das Eisenoxydul 55 % beträgt. Der Vortragende bittet zu entschuldigen, dass er, durch den seltsamen Widerspruch des geehrten Vorredners veranlasst, an diese allgemein bekannten Thatsachen erinnert. Dass krystallinische Silicate aus dem Schmelzflusse entstehen können, dass Basalt und Dolerit vulkanischer d. h. feurigflüssiger Entstehung und nicht „durch Infiltration von Kieselerde und Eisenoxydul aus Schieferthon" entstanden sind, dass auch Laven allmälig verwittern, — diese und ähnliche Thatsachen gegen einen vereinzelten, consequenten, ganz seltsamen Widerspruch immer von Neuem zu beweisen, kann unmöglich von wissenschaftlichen Geologen verlangt werden.

Welcher Astronom würde sich wohl entschliessen, gegen einen analogen Widerspruch die Bewegung der Erde um die Sonne stets von Neuem zu beweisen!

Der Vortragende machte dann Mittheilung von einem Briefe

des Prof. Wolf, Staatsgeologen von Ecuador, d. d. Guayaquil, 6. Juni, über die Geologie der Provinz Loja.

„Der erste Auftrag, welchen ich in meiner neuen Stellung als Staats-Geolog von der ecuadorianischen Regierung erhielt, lautete dahin, die Provinz Loja geologisch zu untersuchen, mit besonderer Berücksichtigung der nutzbaren Mineralien. Die Regierung bewies durch die Wahl und den Vorzug dieser Provinz einen sehr richtigen Takt, denn dieselbe war erstens noch ganz und gar unbekannt und nie von einem Geologen untersucht, und zweitens ist sie in Bezug auf Bergbau unstreitig die wichtigste in der ganzen Republik. Meine Reise dauerte drei Monate und war, da sie gerade in die Regenzeit fiel, ausserordentlich beschwerlich.

Nehmen Sie vorlieb mit der beiliegenden Skizze einer geognostischen Karte [1]), auf welcher ich auch den Verlauf der hauptsächlichsten Gebirge mit Bleistift angedeutet, sie indessen nicht vollständig colorirt habe, um sie nicht zu undeutlich zu machen. — Die Provinz ist durchaus gebirgig und es findet sich gar keine Ebene. Alles ist schroff, steil, zackig und erinnerte mich mehr, als irgend ein anderer Theil der Anden, an die Alpenländer, obwohl kein einziger Berg in die Schneeregion reicht. Der höchste Punkt, der Guagra-uma (d. h. Ochsenkopf) [2]) im Norden der Provinz, hat kaum 4000 Meter. — Der Hauptzug der Anden, oder die beiden Hauptcordilleren, welche hier keinen so regelmässigen Verlauf haben, wie in den nördlichen Provinzen der Republik, sich mehrmals nähern und zu Knoten verschmelzen (Knoten von Acayana, Cajanuma, Savanilla), bestehen aus Gneiss und Urschiefern in allen Varietäten, sind aber gegen Norden, gegen die Provinz Cuenca hin, fast ganz von alten Eruptivgesteinen bedeckt und nur einige Schieferstöcke ragen inselförmig aus letzteren hervor. Die Quarzgänge des Schiefers sind goldführend und wurden zum Theil schon von den Incas ausgebeutet. — Loja liegt in einem ovalen von hohen Schiefergebirgen eingefassten Hochthal, in welchem sich eine wenigstens 300 Meter mächtige Tertiärformation abgelagert hat, — ein altes Seebecken. Schieferthon, Kalk, Lehm, Braunkohlen, Sandsteine und Conglomerate sind die herrschenden Gesteine; in den ersteren fand ich Blatt-Abdrücke dicotyledoner Pflanzen. — 6 Leguas südlich von diesem Tertiärbecken findet sich ein grösseres, das sich über die jetzigen Thäler von Malacatos, Vilcabamba und Piscobamba verbreitet, übrigens aber ganz dieselben Gesteine und sonstigen Verhältnisse wie jenes von Loja aufweist. Beide sind jedenfalls contemporär.

1) Diese Kartenskizze wird in der Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. veröffentlicht werden.

2) Guagra (in reinem Kechua eigentlich huacra) bezeichnet das Horn; seit der Einführung des Rindes durch die Spanier, aber auch das Hornvieh, für welches ja kein Wort im Kechua existiren konnte.

Die Tertiärschichten sind steil aufgerichtet und furchtbar durch einander geworfen, besonders längs den Ketten der Schiefergebirge; ein Beweis, dass hier in verhältmässig jungen Zeiten noch grosse Niveau-Veränderungen in den Anden stattfanden, und wahrscheinlich fällt die letzte Hebung derselben in die nachtertiäre Zeit. — Im Norden von Loja stösst man auf ein grosses Granit-Massiv, welches von unzähligen Grünsteingängen durchsetzt wird. Auch prachtvoller Pegmatit kommt vor. Es war das erste Mal, dass ich in Ecuador eigentlichen Granit fand. Mehrere stockförmige Gänge trifft man auch im Glimmerschiefer der Westcordilleren bei Loja; aber das interessanteste und grösste Granitgebirge liegt auf der Grenze zwischen Ecuador und Peru, und wird vom tiefen Thal des Riocalvas durchschnitten, wodurch herrliche Profile aufgedeckt sind. Dort finden sich Granit, Syenit, Diorit, Quarzporphyr, dichter Felsit, Pegmatit, Porphyrit und allerlei dichte unbestimmbare „Grünsteine" im buntesten Wechsel, in viele Meter breiten Gängen und in haarfeinen Adern sich durchdringend! Nie habe ich bis jetzt etwas ähnliches in Südamerika gesehen! Doch alles dies, was eines Geologen Herz erfreuen kann, würde keinen Ecuadorianer rühren, wenn hier nicht auch noch andere Schätze verborgen lägen. Ich entdeckte hier bei Samanamaca sehr gute Goldminen. Die zersetzten Grünsteingänge im Granit führen reichlich feines ($22^1/_2$ karätiges) Gold in linsenförmigen Knötchen und Blättchen. Fast der ganze übrige Rest der Provinz Loja, die 3 Cantone Zaruma, Paltas (Çatacocha) und Calvas (Cariamanga), welche westlich vom Hauptzug der Anden liegen, bestehen aus Grünsteinporphyren, Diorit, Porphyrit, Diabas und verwandten Gesteinen, welche alle durch so viele petrographische Uebergänge unter sich verbunden sind (dazu meistens durch und durch zersetzt), dass mir keine scharfe Trennung gelungen ist, und ich sie auf der geolog. Karte vorläufig nur mit einer Farbe eintrug. — Erst im Westen der Provinz, wo sich die Gebirge allmälig gegen die Küste hinunter abdachen und niedriger werden, legt sich eine Zone Sedimentärgesteine an, welche der Kreideformation angehört und durch ganz West-Ecuadar von S. nach N. läuft. — Jenes „Porphyrgebiet" nun ist sehr reich an Erzgängen verschiedener Art. Am wichtigsten ist der Golddistrikt von Zaruma, in welchem über 100 alte jetzt verlassene Gruben liegen, die nach der Conquista bis ans Ende des vorigen Jahrhunderts abgebaut wurden, ohne dass auch nur eine einzige erschöpft worden wäre. Meist sind sie wegen ungeschickter Anlage der Stollen ersoffen. Alle Quarzadern sind dort goldführend, aber das Gold ist nur 14—18 karätig. Es scheint hauptsächlich an den reichlich vorhandenen Pyrit gebunden zu sein (wie ja auch in Neu-Granada), ist aber stets mikroskopisch fein und so zu sagen unsichtbar, bis es mit Quecksilber aus dem Gesteinspulver ausgezogen wird. Ausserdem

erhalten diese Gänge untergeordnet verschiedene Mineralien von Kupfer, Blei, Silber, Zink; abbauwürdige Kupfererze finden sich bei Catacocha, und silberhaltiger Bleiglanz in der Nähe von Malacatos. Am letzteren Ort führen die Gänge viel Bleihornerz (Kerasin), ein sonst seltenes Mineral.

Von sonstigen Mineralien im Grünsteinporphyr nenne ich noch: ausgezeichneten Kaolin in Nestern und bedeutenden Massen, Saponit und Bol als Spaltenausfüllung, schönen lauch- bis apfelgrünen Agalmatolith (oder vielleicht dichten Pyrophyllit?) in Gängen, Xylotil in Adern, lagerartige Gänge von Hornblende und Magneteisen, Baryt, Kalk und Gyps."

Prof. vom Rath sprach dann über die Umänderung des Enstatits zu Steatit, wie sie in der Rinde der grossen Enstatite von Kjörrestad, Kirchspiel Bamle, südl. Norwegen, zu beobachten. Kunstvolle Zeichnungen des Herrn Laurent hierselbst nach mikroskopischen Präparaten erläuterten diese fortschreitende interessante Pseudomorphose.

Allgemeine Sitzung vom 6. November 1876.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Professor Busch bespricht die Hypertrichosis, d. h. die abnorme Entwicklung von Haaren an den Körperstellen, welche im normalen Zustande haarlos sind. Diese Haarentwicklung findet zuweilen auf ganz normaler Haut statt, befindet sich dann aber immer auf solchen Hautstellen, welche im normalen Zustande die feinen Wollhärchen (*lanugo*) tragen. Sie ist noch nicht beobachtet worden an Hautstellen, welche keine *lanugo* besitzen, also z. B. nicht an den Handflächen, der Fusssohle und der Streckseite der letzten Phalangen. Im vergangenen Jahre erregten zwei Russen (Vater und Sohn) grosses Aufsehen, welche an verschiedenen Stellen Europas öffentlich wegen ihres das ganze Gesicht bedeckenden Haarwuchses zur Schau gestellt wurden. (Die Abbildungen derselben aus dem Hebra'schen Atlas werden vorgezeigt.) Aehnliche Fälle sind schon mehrfach von früheren Beobachtern mitgetheilt worden. In der Ambraser Sammlung befinden sich die Portraits von einem Manne und seinen zwei Söhnen, deren Gesicht eben so wie das der beiden Russen vollständig mit langen Haaren besetzt ist, während das Portrait der Mutter der beiden jüngeren Individuen eine ganz glatte normale Haut zeigt. Sodann wird die abnorme Haarentwicklung auf pigmentirten Muttermälern und warzigen Hypertrophieen der Haut beobachtet. Bei einem jungen, sonst wohlgebildeten Mädchen, welches vorgestellt wird, nimmt das haartragende Pigmentmal mehr als die Hälfte des Gesichtes ein. Die warzige hypertrophische Entwicklung der Haut erzeugt an den Au-

genlidern, dem Nasenflügel, an dem Mundwinkel und auf der Glabella tiefe Falten, welche dem Gesichte einen wilden Ausdruck verleihen (*facies leonina*). In der Regel behalten die angeborenen Pigmentmäler dieselbe Grösse, welche sie hatten, als das Kind zur Welt kam, während die Blutmäler gewöhnlich bei der Geburt ausserordentlich klein sind und in den ersten Lebensmonaten sich weiter entwickeln. Als Ausnahme von dieser Regel wird die Abbildung eines Knaben gezeigt, bei welchem etwa zwei Drittel des ganzen Körpers von schwarzbrauner, mit langen Haaren besetzter Haut bedeckt sind, während bei der Geburt nur an der Rückseite einer Hand ein kleiner dunkler Fleck zu bemerken gewesen sein soll.

Professor Binz zeigt ein lebendes Exemplar von *Rana mugiens*, dem sog. Ochsenfrosch vor. Dasselbe wurde aus Canada nach England gebracht, woselbst der Vortragende es von Prof. Gamgee erhielt. Das Thier wiegt etwas über 300 Gramm und misst von der Nase bis zur Zehe 350 Millimeter. Batrachier dieser Art eigenen sich sehr zu den verschiedensten biologischen Untersuchungen, die am Warmblüter wegen des raschen Absterbens aller Gewebe gar nicht und an den einheimischen Species wegen ihrer Kleinheit nur unsicher auszuführen sind.

Professor Mohr sprach über ein Reagens auf Kali. Es werden bekanntlich zu diesem Zwecke Weinsäure und Chlorplatin angewandt, und der Vorwurf der Unempfindlichkeit gründet sich auf die zu grosse Löslichkeit der entstehenden Niederschläge. Das neue Reagens ist eine gesättigte Auflösung von doppelt weinsaurem Natron und Weinstein zugleich, so dass eine neue Menge sich bildenden Weinsteins nicht in Lösung bleiben kann. Durch das doppelt weinsaure Natron wird jedes neutrale Kalisalz in Weinstein umgesetzt und dieser scheidet sich sogleich oder nach wenigen Augenblicken aus, weil die Flüssigkeit schon mit Weinstein gesättigt ist. Versuche mit kleinen Mengen Kalisalpeter, Chlorkalium und doppelt chromsaurem Kali wurden vorgezeigt.

Derselbe sprach ferner über scheinbar anomale Zersetzungen durch Kohlensäure. Bekanntlich gilt diese Säure für die schwächste, und es wird angenommen, dass sie durch alle anderen Säuren ausgetrieben werden könne. Dies ist auch bei höheren Temperaturen meistens der Fall, während umgekehrt bei gewöhnlicher Temperatur die Kohlensäure weit stärkere Säuren, wie Essigsäure, Phosphorsäure, Chromsäure, Borsäure, ausscheiden kann. Die Versuche wurden in der Art angestellt, dass 10 Gramm Salz zu 100 Kubikcentimeter gelöst in einem geschlossenen Glase nach Austreibung der Luft mit Kohlensäure gesättigt wurden. Die Resultate waren folgende: 1) Essigsaurer Baryt gab einen starken Niederschlag von koh-

lensaurem Baryt, welcher getrocknet 0,887 Gramm wog. Die abfiltrirte Flüssigkeit war stark sauer von freier Essigsäure, die auf Lakmus ganz anders wirkt als Kohlensäure. 2) Essigsaures Zinkoxyd gab einen krystallinischen Niederschlag von kohlensaurem Zinkoxyd. 3) Bleizucker wurde stark getrübt und die gewogene Menge des kohlensauren Bleioxyds zeigte, dass 73,6 pCt. des Salzes zersetzt waren. Die bezeichneten Fälle liessen sich leicht durch die grosse Cohäsion der kohlensauren Verbindungen erklären. Aber auch solche Fälle kommen vor, wo keine Ausscheidung stattfindet und dennoch Zersetzung eintritt. 4) Einfach chromsaures Kali (5 Gr.) wurde durch Kohlensäure dunkler gefärbt und eine grosse Menge derselben aufgenommen. Die Kohlensäure wurde durch Kochen wieder ausgetrieben und in drei Gläsern mit Chlorbaryum-Ammoniak durchgeleitet und zuletzt der ausgeschiedene kohlensaure Baryt gewogen. Er betrug 2,675 Gr. Die Berechnung ergibt, dass 52,7 pCt. des Kalis an die Kohlensäure übergetreten waren. Durch Kochen konnte alle Kohlensäure wieder ausgetrieben werden. 5) Borax (5 Gr.) verschluckte die Kohlensäure ungemein reichlich und durch Kochen konnte sie nicht wieder vollständig entfernt werden. 6) Phosphorsaures Natron und 7) phosphorsaures Natron-Ammoniak verschluckten reichlich das Gas, und es wurden durch Auskochen 2,811 Gr., bezüglich 2,831 Gr. kohlensaures Baryt erhalten, was weit über die Absorptionsfähigkeit des Wassers allein geht. 8) Essigsaures Natron nahm weniger auf, aber entschieden noch ansehnliche Mengen; ebenso 9) das Seignettesalz, wobei sich Weinstein abschied. 10) Kieselsäure trieb durch Kochen Kohlensäure aus kohlensaurem Kalk und Natron aus, und ebenso ist bekannt, dass Kohlensäure alle Kieselverbindungen zersetzt und daraus den Kaolin, Pfeifenthon und Töpferthon erzeugt. Es sind dies in der Natur die grossartigsten Zersetzungen, welche Felsarten und Gebirge bilden und zerstören. Es ist immer nur die Frage, welche der beiden Säuren im Uebermass und zuletzt vorhanden ist. So entsteht der Basalt aus Infiltration kieselerdehaltiger Flüssigkeit in kohlensauren Kalk, und von dem hintern Theile des Siebengebirges kommt der feuerfeste Thon, worin der Gussstahl geschmolzen wird. In der Natur wird die Schwäche der Wirkung durch unendlich lange Dauer derselben ausgeglichen.

Prof. vom Rath erstattete einen Bericht über seine in den Monaten August und September d. J. nach Ungarn unternommene Reise.

Bei Oderberg beginnt die Bahnlinie, welche über Teschen und den Jablunkau-Pass Schlesien mit Ungarn verbindet. Die Bahn folgt dem Olsa-Thal und durchschneidet demnach den ehemaligen Teschener Kreis von NW.—SO. in seiner grössten Ausdehnung. Diese östliche Parcelle (34½ Q.-M.) des jetzigen Kronlandes, des Herzogthums Schle-

sien (seit 1849), bildet trotz ihres rauhen Klimas einen der bevorzugtesten Theile der österr.-ungar. Monarchie in Bezug auf Bodenschätze, Industrie, Dichtigkeit der Bevölkerung (über 7000 Seelen auf die Q.-M.), Zahl der Bildungsanstalten und dadurch bedingte Intelligenz und Tüchtigkeit der Bewohner. Das Land, von der Biala im O. bis zur Ostrawitza im W. sich erstreckend, gehört dem nördlichen Abhange der Karpathen — und zwar den Beskiden — an; es erreicht seinen höchsten Punkt in der Lissa Hora (4 d. M. südwestl. Teschen) mit 1320 m., den niedrigsten in Oderberg mit 189,6 m. Die mittlere Höhe des Kreises mag etwa durch folgende Punkte bezeichnet werden: Freistadt 234, Ellgot 252, Teschen 304, Kotzobenz 320, Friedeck 329, Skotschau 290, Bielitz 381,5, Jablunkau 381,5, Jablunkauer Schanze 601 m.[1]). In geologischer Hinsicht ist das Land dadurch von besonderem Interesse, dass hier, am nördlichen Gehänge der Beskiden, eine Zone älterer Gesteine, »eine Aufbruchwelle« nach von Hauer (die Geologie etc. Wien 1875. S. 479), der untern Kreide angehörig, erscheint, rings umgeben von eocänen Schichten, welche den Hauptzug der Karpathen bilden. Es sind dieses die Schichten, durch deren Untersuchung Hohenegger sich die hervorragendsten Verdienste um die Geologie erworben hat. Eine noch erhöhte Bedeutung erhalten die der Kreideformation angehörigen Schichten durch die zahlreichen Durchbrüche von eruptiven Gesteinen, deren Kenntniss wir namentlich Tschermak verdanken, welcher in ihnen zwei Typen, den Teschenit und den Pikrit, unterschied.

Die ausgedehnten Ebenen zwischen Oderberg und Freistadt, so nahe am Ursprung und auf der Wasserscheide zweier der grössten europäischen Ströme, haben etwas Ueberraschendes für denjenigen, der seine Vorstellung vom Quellgebiet der Ströme etwa dem Ursprung des Rheins und der Rhone entnehmen wollte. Eine grosse Zahl stehender Gewässer erblickt man auf jenen Hochebenen, welche nur ganz allmälig in Hügelzüge und Thäler übergehen. Derjenige Theil der Ebene, welcher sich mit einer mittleren Breite von 1 d. M. von Oderberg gegen SW. nach Weisskirchen erstreckt, scheidet die beiden so sehr verschiedenen Gebirgssysteme der Karpathen und des schlesisch-mährischen Gesenkes. Die Karpathen, ein Glied des Alpensystems, in den grossen Zügen ihres Baues und ihrer Faltungen, sowie in Bezug auf den Charakter ihrer organischen Reste an alpinische Bildung erinnernd; das weit ältere schlesisch-mährische Gebirge, aus Schichten der devonischen und der Steinkohlenformation

---

1) S. Trigonom. Höhenmessungen im Kronlande Schlesien, Jahrb. k. k. Reichsanst. 1. Jahrg. S. 77. (1850). Obige Angaben aus Wiener Fuss umgerechnet.

bestehend, ein ausgedehntes Hügelland konstituirend, zeigt in der Lagerung seiner Flötze zahlreiche Mulden und Sättel, durchschnitten von Verwerfungen, doch keine Dislokationen welche mit den grossen Faltungen der Karpathen-Schichten verglichen werden könnten. »Der Contrast ist ein schlagender. Es erweckt den Eindruck, als seien die gefalteten Massen der Beskiden über das flachhinabtauchende Steinkohlengebirge hinübergeschoben worden, etwa, wenn der Vergleich gestattet ist, wie Wellen, welche an einem flachen Strande auflaufen.« (E. Süss, Entstehung der Alpen, S. 22). Das flötzführende Steinkohlengebirge zieht sich von Mährisch-Ostrau weithin gegen Freistadt, überdeckt von neogenen und dilluvialen Gebilden, wie mehrere Schachtanlagen unfern der Bahnlinie beweisen.

Teschen liegt an der ehemaligen grossen Strasse Krakau-Wien, in einer anmuthigen Gegend, am rechen Ufer der Olsa, umgeben von waldbedeckten Hügeln. Gegen S.-W. erblickt man die hohen wallähnlichen Berge der Beskiden, namentlich den Gipfel Jaworowi, 1027 m. hoch, unfern des Dorfs Tyrra. Die Stadt ruht auf einem schmalen Hügelrücken, welcher die Olsa von einem unmittelbar unterhalb einmündenden Nebenthale trennt. Das nordwestliche Ende dieses Hügels trägt die Ruinen des alten Schlosses, welche von schönen Anlagen umgeben sind. — Ich fand in Teschen die freundlichste Empfehlung und Führung durch die HH. Schichtmeister Rakus, Stud. Victor Uhlig und Prof. Dr. C. Moser, von denen namentlich der letztere mich durch mannichfache Belehrung zu lebhaftestem Danke verpflichtete. Diese Herren hatten zunächst die Güte, mich nach Boguschowitz ($^1/_8$ M. nordwestl. von Teschen) zu geleiten, dem nächsten Punkte, an welchem der Teschenit auftritt. Wir folgten dorthin einem von niederen Hügeln begrenzten Thalgrunde. Das herrschende Gestein rings um Teschen besteht aus den sog. Teschener Schichten, welche unterschieden werden in 1. unteren Tesch. Schiefer. 2. Tesch. Kalkstein und 3. oberen Tesch. Schiefer und Grodischter Sandstein, und zusammen dem Neocom entsprechen. Zunächst sahen wir einen sehr merkwürdigen Durchbruch von Teschenit im Schiefer. Das Eruptivgestein bildet die untere, der Schiefer die obere Hälfte der Entblössung. Die Grenze ist stark gewunden und bauchig, die eruptive Entstehung des Teschenits deutlich vor Augen legend, die Schichtung des Schiefers indess nicht wesentlich gestört. Der Teschenit ist hier stark zersetzt und in Folge dessen die Gesteinsscheidung zum Theil sehr verwischt. Der Schiefer scheint nahe der Grenze kieselreicher zu sein. Diese Veränderungen der Schiefer- und Kalksteinschichten durch die Teschener Eruptivgesteine sind schon von den ersten Beobachtern, so namentlich von Zeuschner (Syenite und Diorite in den Umgebungen von Cieszyn, N. Jahrb. 1834, S. 16) geschildert worden. Dieser Forscher erwähnt von mehreren Punkten die Umwandlungen, welche das abnorme Gestein

sowohl auf den Schiefer, ihn härtend, als auf den Kalkstein, aus demselben Marmor erzeugend, ausgeübt habe und vergleicht die Contaktpunkte im Teschener Kreise theils mit Canzacoli bei Predazzo, theils mit der blauen Kuppe bei Eschwege. Tschermak (Porphyrgesteine Oesterreichs S. 265) tritt der Deutung jener Thatsachen, als durch feurige Einwirkung hervorgerufen, entgegen, indem er darauf hinweist, dass die angedeuteten Veränderungen sich vorzugsweise dort finden, wo das Eruptivgestein zersetzt ist. Die Kieselsäure, welche von der Grenzfläche aus in die Schiefer- und Kalksteinschichten gedrungen und sie gehärtet habe, wurde, der Auffassung von Tschermak zufolge, durch die Verwitterung dem Eruptivgestein entzogen. Da die Umwandlung des Kalksteins in Marmor sich nicht in gleicher Weise erklären lässt, so ist für diese Angabe wohl eine erneute Beobachtung wünschenswerth. In der Nähe von Boguschowitz kommt ein sehr schöner typischer Teschenit vor, ein körniges Gemenge von schwarzem Augit in kurzen Prismen, schwarzer Hornblende in langen Prismen (bis 3 Ctm.), Plagioklas, Analcim, Magnetit, Apatit. Gesteine von ähnlichem Gefüge und gleicher Schönheit finden sich bei Rudow; auch sie enthalten neben Augit lange dünne Hornblende-Prismen, viel Apatit. Analysen der Teschenite von Boguschowitz gab Tschermak (a. a. O. S. 260, 261). Der Pikrit, durch seinen Reichthum an Olivin so bemerkenswerth, bildet gleichfalls unfern Boguschowitz einige beschränkte Partien.

Hr. Rakus zeigte mir die in einem sehr grossen Massstabe ausgeführte handschriftliche Karte des Teschener Kreises von Hohenegger. Dieselbe unterscheidet ausser den bereits genannten drei Abtheilungen (1, 2, 3) der Teschener Schichten (Neocom), von den älteren zu den jüngeren Gebilden fortschreitend, noch folgende: 4) Wernsdorfer Schichten, schwarze Mergelschiefer, reich an Versteinerungen, theils dem oberen Neocom, theils dem Aptien entsprechend, 5) Godula-Sandstein (Gault), 700 bis 1000 m. mächtig, bildet den südlichen Theil des Kreises, bis zu den höchsten Beskiden-Gipfeln emporsteigend, dem Wiener Sandstein ähnlich. 6) Istebner Sandstein (Cenoman), dem vorigen ähnlich, gegen Süd, nahe der ungarischen Grenze, konkordant aufgelagert. 7) Friedecker Schichten, bläuliche weiche Sandmergel mit Baculites Faujasi (Turon), überlagert von den Baschker Sandsteinen (Senon); beschränkt auf den westlichen Theil des Kreide-Territoriums zwischen Friedeck und Neutitschein. — Die grosse Karte bringt auch vortrefflich die zahlreichen Kuppen und Partien von Eruptivgesteinen zur Anschauung, welche (von Hohenegger mit dem gemeinsamen Namen Teschenit belegt) zwischen Bielitz und Neutitschein die Kreideschichten durchbrechen. Der Rand der Hohenegger'schen MSKarte ist zur Darstellung zahlreicher Contakte zwischen den Teschenіten und den Kreideschichten benutzt, welche ein grosses Interesse darbieten.

Das Eruptivgestein bildet theils wahre Durchbrüche und transversale Gänge, theils Lagergänge, welche mit den sedimentären Schichten alterniren. Von den Sammlungen, welche im bergamtlichen Gebäude sich befinden, erregten namentlich die verschiedenen Arten der Teschener Eruptivgesteine meine Aufmerksamkeit. Die früher von Hohenegger zusammengefassten Gesteine unterschied bekanntlich Tschermak als eigentliche Teschenite (krystallinisch-körnige Gemenge von Plagioklas, Analcim, Augit, Hornblende, Biotit, Magnetit, Apatit) und Pikrite (in dunkler, fast dichter Grundmasse: Olivin — ungefähr die Hälfte des Gesteins bildend —, Hornblende, Diallag, Biotit). Die ausgezeichnetsten Vorkommnisse der Teschener Eruptivgesteine, welche ich in jener Sammlung sah und von denen mir Handstücke verehrt wurden, sind die folgenden:

Teschenit, von Rudow, grobkörnig mit sehr zahlreichen kurzen Augitprismen und (bis 4 ctm.) langen Hornblende-Säulen, sehr viel Apatit, Plagioklas mit Analcim innig verwachsen; von Boguschowitz, dem vorigen sehr ähnlich; ausser den genannten Gemengtheilen auch Biotit; von Kalembic, fast schwarz, sehr reich an Augit; Leskowitz, unfern Friedeck, etwas verwittert, mit aufgewachsenen Analcimkrystallen, welche von grossblättrigem Kalkspath bedeckt werden.

Pikrit, von Marklowitz, der Olivin schon zum grössten Theil in Serpentin verändert, Hornblende, Biotit; sehr ähnlich gewissen Gesteinen von Dillenburg (s. Dr. Moesta, über ein neues Gestein der Diabasgruppe aus dem hess. Hinterlande; Sitz.-Ber. Ges. Nat. Marburg, Dec. 1876), die verwitterte Oberfläche löcherig; Elgott, dem vorigen fast gleich, einem Serpentin ähnlich.

Unter den Belehrungen, welche ich den genannten Herren verdanke, waren auch Mittheilungen über die für den Teschener Kreis so wichtigen Eisenstein-Vorkommnisse. Es sind Flötze, welche in den verschiedenen Formationsgliedern von den Teschener Schiefern (Neocom) bis zum Istebner Sandstein (Cenoman) auftreten. Zunächst enthält der obere Teschener Schiefer zwei ansehnliche Flötze, welche vorzugsweise die Grundlage der schlesischen Eisengewinnung sind. Ein drittes Hauptflötz ist den Wernsdorfer Sandsteinen eingeschaltet, ein viertes der unteren Abtheilung des Godula-Sandsteins, ein fünftes liegt in den Istebner Schichten, endlich ein sechstes in den eocänen Mergeln. Das Erz besteht aus kalkig-sandigem Sphärosiderit. Es sind dies indess nur die Hauptflötze oder Flötzzüge; im Ganzen sind in dem Schichtenkomplex von den Teschener Schiefern bis zum Istebener Sandsteine nicht weniger als 51 Eisensteinflötze bekannt, deren mittlere Mächtigkeit 5—7, selten 10—15 ctm. beträgt. Gegen das Ausgehende hin ist der Sphärosiderit in Brauneisen umgeändert. Der schlesische Eisensteinbergbau verbunden mit

grossartigem Hochofenbetrieb ist vorzugsweise im Besitze des Erzherzogs Albrecht.

Prof. Moser, welcher sich wesentliche Verdienste um die Kenntniss der Mineralien von österr. Schlesien erworben (»Ein Beitrag zur mineralog. Kenntniss des Teschener Kreises«, im Programm der k. k. Staatsrealschule in Teschen 1875—76; S. 15—42), führte mich sodann in die mineralog. Sammlung und zeigte mir die zum Theil erst durch ihn aufgefundenen und am genannten Orte beschriebenen Vorkommnisse, von denen namentlich die folgenden meine Aufmerksamkeit erregten:

Quarz, vollkommen den sog. Marmaroscher Diamanten ähnlich, in Thoneisenstein-Geoden aus den Wernsdorfer Schichten von Malenowitz, südöstlich von Friedland.

Analcim in auf- und eingewachsenen Krystallen, letztere von besonderem Interesse, weil sie wohl bisher an keinem andern Orte gleich wohlgebildet beobachtet wurden. Der Fundort liegt bei Leskowitz unfern Friedeck; die Krystalle (bis 3 Mm. gross) zeigen herrschend den Würfel und sind sehr zahlreich einem dichten dunklen, etwas veränderten Teschenite eingewachsen. Unter dem Mikroskope erweisen sich die Analcime als sehr unrein und als ein Gemenge zweier Substanzen, von denen die eine isotrop, Analcim, die andere nicht isotrop und wahrscheinlich Kalkspath ist. Das Gestein selbst erscheint zersetzt, wesentlich aus sehr kleinen Analcimen bestehend, welche mit einer chloritischen Substanz gemengt sind. Das Vorkommen von Analcim als wesentlichem Bestandtheil eines vulkanischen Gesteins ist gewiss von grossem Interesse; der Teschenit steht in dieser Hinsicht nicht allein da, denn auch der Analcimdolerit von der Insel Trezza enthält nicht nur auf Klüften und Drusen, sondern auch als wesentlichen Gemengtheil der Gesteinsmasse selbst Analcim. Ein ähnliches Vorkommen wie dasjenige von Leskowitz beschrieb Tschermak von Itschina bei Neutitschein. s. Sitz.-Ber. k. k. Ak. d. Wiss. Wien 1863 Bd. XLVII. II. Abth. S. 453: »Calcit nach Analcim«. — Der aufgewachsenen, von Kalkspath überdeckten Analcimkrystalle von Leskowitz geschah bereits oben Erwähnung. Dieselben wurden von Schrauf gemessen und beschrieben, s. Sitzber. d. Ak. Wien, 9. März 1876. — Es verdient noch erwähnt zu werden, dass Alb. Heinrich, Gymn. Professor zu Teschen, der erste war, welcher den Teschenit zu Boguschowitz auffand und als Diorit beschrieb (1821), sowie eine reiche Sammlung der Mineralproducte des Teschener Kreises in der Scherschnik'schen Stiftung zu Teschen niederlegte.

Mit dem Nachtzuge verliess ich die interessante Stadt und fuhr über Jablunkau und Silein nach Ruttka, von dort nach zweistündigem Aufenthalte weiter nach Poprad oder Deutschendorf in der Zips. Als der Tag graute, befanden wir uns nahe Rosenberg im Liptauer

Comitat, welches, das Thal der obern Waag umfassend, durch orographische Grenzen vortrefflich abgeschlossen wird. Es bildet ein kesselförmig sich erweiterndes Längenthal zwischen der hohen Tatra und den Liptauer Alpen im N., dem Djumbir-Gebirge im S., welches gegen O. durch das sog. Hochwaldplateau, der flachen Wasserscheide zwischen Waag und Poprad (Weichsel), gegen W. durch die Thalengen unterhalb Rosenberg begrenzt wird. Folgende Höhenangaben [1]) geben eine allgemeine Vorstellung des Reliefs des Waagthals von Rosenberg gegen O. bis zur Wasserscheide: Rosenberg 444 m., Szt. Miklos 583, Hradek 623, Vaschetz 777, Hochwaldplateau (niedrigster Punkt zwischen Waag und Poprad) 908. Grade gegen N. über der Wasserscheide erhebt sich der grosse Kriwan 2492, eine der prachtvollsten Granitpyramiden. Dieser gegen S. vorgeschobene hohe Gipfel bezeichnet eine Richtungsänderung des Kamm's der hohen Tatra. Gegen ONO. reihen sich auf eine Strecke von $2^1/_4$ d. M. die gegen ihren Gipfel zersplitterten Pyramiden: Zelisko 2363 m., Na Basty 2342, Vysoky vrch 2536, Gerlsdorfer Kesselspitze 2647, Schlagendorfer Spitze 2456, Lomnitzer Spitze 2632, Eisthaler Spitze 2631, Käsmarker Spitze 2540. Diese Gipfel schliessen sich zu einem mauerähnlichen hohen Kamm zusammen, über welchen nur wenige hohe Pässe führen, so der Polnische Kamm 2177 m. Gegen W. vom Kriwan biegt die Höhenlinie der Tatra zunächst gegen N. und NW., sinkt dann, die reine Westrichtung annehmend, bedeutend hinab. Wir finden in dieser westlichen Hälfte der hohen Tatra die Gipfel: Beskyd 2276, Volovetz 2065, Rohatsch 2225 (der westlichste der höheren granitischen Tatragipfel). Die Culminationspunkte der westlichen Hälfte sind kuppenförmig, der Kamm stellt eine breite Wölbung dar. An dies Granitgebirge der hohen Tatra lehnen sich, eine westliche Fortsetzung darstellend, die Liptauer Alpen, welche das Thal der Arva von dem der Waag scheiden. Einer der bedeutendsten Gipfel dieses aus Neokomkalk bestehenden Gebirges ist der Choč 1610 m. Dieser nördliche Gebirgswall des Liptauer Comitats bildet eine von den übrigen Karpathen durch tiefe Senkungen und Thäler, des Poprad, der Waag, der Arva und der galizischen Dunajec, getrennte Erhebung dar. »Man kann die ganze Tatrakette in einer Tiefenlinie umgehen, deren niedrigster Punkt etwa 1200 Fuss, der höchste nicht viel über 2700 F. üb. d. M. liegt« (Kořistka).

Das Djumbir-Gebirge bildet den mittleren Theil der niederen Tatra (Nižne Tatry), welcher gegen O. in die Kralova hola (1942 m., 2 M. nordwestl. von Dobschau), gegen W. in das Tatra-Gebirge übergeht. Auch der Zug der niederen Tatra besteht in seinem Kern

---

1) Diese Höhen wurden nach den Angaben Kořistka's (die hohe Tatra, Ergänz. Heft 12 zu Petermann's Geogr. Mitth.) aus Wiener Fuss in Meter umgerechnet.

gleich der hohen Tatra aus Granit. Es sind zum Theil scharf und schön gezeichnete Bergformen, in denen sich die niedere Tatra (auf den Karten — wie Kořistka bemerkt — fälschlicher Weise Liptauer Alpen genannt) auf der Fahrt von Rosenberg nach Szt. Miklos und Hradek darstellt, während gleichzeitig die hohe Tatra stets imposantere Gestalten entwickelt. Der Thalboden ist vorherrschend mit ausgedehnten Tannenwäldern bedeckt. Von Vazecz aus ersteigt die Bahn den »Hochwaldrücken«, eine flache Bodenwelle, welche hier die europäische Hauptwasserscheide bildet. In einer schmalen Zunge zieht sich nämlich das Flusssystem der Weichsel mit dem Poprad gegen Süd zwischen die Quellgebiete der Waag und des Hernad hin. In Poprad (676 m.) verliess ich die Bahn, um in der willkommenen Gesellschaft des Hrn. Prof. Joh. Hunfalvy einen Ausflug nach Schmecks (1001 m.) und ins Kohlbachthal zu machen. Von Poprad aus stellt sich die östliche Hälfte der hohen Tatra vom Kriwan bis zur Lomnitzer Spitze gar prachtvoll dar. Ohne Vorberge — zum Unterschiede von den Alpen — steigt über der Zipser Ebene die Tatra mindestens 1000 m. in geschlossener Wand empor. Oberhalb dieses Niveaus löst sich die Gebirgsmauer in getrennte und zersplitterte Pyramiden und spitze Felzenzacken auf, welche noch 6—700 m. höher aufsteigen. Die unteren Gehänge bedeckt ein geschlossener Tannenwald, welcher bis zu 1450 m. reicht, (Tanne, *Pinus abies*, steigt bis 1100; Fichte, *P. picea*, 350 m. höher); es folgt bis zu 1900 m. die Region des Krummholzes (*Pinus mughus*), welche den steiler ansteigenden Bergflächen eine grünlichgraue Färbung verleiht. Darüber erheben sich die Felsgerölle, sich an die jähen Granitwände anlehnend, auf denen kein Schnee mehr haftete. Jene Vegetationsgrenzen fallen durch ihren gradlinigen Verlauf sehr ins Auge. Die Zipser Ebene, über welche der Weg durch Felka und Schlagendorf führt, besitzt ein grosswelliges Relief und ist eine zusammenhängende Roggen- und Haferflur. — Das Bad Schmecks oder Tatra Füred besitzt einen eisenhaltigen Säuerling, dessen Temperatur durch Kořistka = 5,5° bestimmt wurde (am 17. Aug. 1860). Hr. Hunfalvy war mir ein freundlicher Führer zu den Wasserfällen im Kohlbachthal.

Dies Thal entsteht aus der Vereinigung zweier Arme, welche an der Lomnitzer und unfern der Schlagendorfer Spitze ihren Ursprung nehmen und die grossartigste Felsgestaltung der Tatra aufschliessen. Auf diesem Wege sieht man nur Granit mit weissem Feldspath, Oligoklas, Quarz, Biotit und Muskowit. Vom Thurnberg (1279 m.), wo das Kohlbachthal aus dem eigentlichen Hochgebirge hervortritt, bietet sich sowohl ein Einblick in die Granitwelt der Tatra, als auch ein weiter Ausblick über das Zipser Land und die südlichen Gebirge. Kořistka schildert vortrefflich die charakteristische Gestaltung der Tatra-Schluchten, wie dieselbe na-

mentlich auch in den beiden oberen Kohlbachthälern hervortritt. Den Ursprung bilden Felsenkessel, welche von fast senkrecht stehenden, zuweilen zu Nadeln zerklüfteten Granitwänden umschlossen werden. Gewöhnlich durchsetzen mehrere Felsterassen oder Schuttwälle den Felsenkessel und bieten Veranlassung zur Bildung kleiner Seen, der sogen. Meeraugen, deren man in der Tatra 58 zählt. Der Kessel öffnet sich nun mit einem steilen Felsabsturz. Es beginnt die mittlere Region des Thals, welche ziemlich gradlinig mit mässiger Neigung hinzieht, überragt von glatten, oben sägeartig ausgebrochenen Granitwänden. Mit einer zweiten Steilterrasse geht das Thal in seinen Unterlauf über, indem es in die Waldregion eintritt. Indem das Thal den eigentlichen Felskörper des Gebirgs verlässt, sinken die Granitwände zu gerundeten waldigen Rücken herab, welche nach einer nochmaligen steilen kuppenförmigen Senkung sich als flache Bodenwellen weit in die Zipser Ebene erstrecken.

Hr. Hunfalvy, der Verfasser einer vortrefflichen, leider nur in magyarischer Sprache erschienenen »Physik. Geographie des ungar. Reiches«, 3 Bde., erläuterte mir die weite Aussicht, die sich vom Thurnberge über die Zips (seine deutsche Heimath) darbietet. Am Fuss des dunklen Waldgehänges breitet sich die grade damals gelb leuchtende Getreideflur aus, welche im Süden von Poprad durch einen O-W. streichenden schmalen, aus Melaphyr bestehenden Rücken begrenzt wird. Ueber diese Höhe hinweg erblickt man eine zweite Ebene, in welcher der Hernad seine Quellen sammelt. Weiter hin steigt dann in geschlossenem Zuge die südliche Parallelkette der Tatra, die »niedere«, empor, deren ragendste Gipfel der Königsberg (Kralova Hola) und der Djumbir sind. In hydrographischer Beziehung ist die zu unsern Füssen liegende Ebene bemerkenswerth. Das Flusssystem der Ostsee erstreckt sich nämlich hier am weitesten gegen S. Wie eine nur flache Wölbung, der »Hochwald,« den Poprad von der Waag, so scheidet auch nur eine flache Senkung den Poprad vom Hernad. Diese flachwelligen Ebenen sind dicht bewohnt, es liegen hier die 16 Zipser Städte deutscher Nationalität, von denen freilich mehrere zu kleinen Dörfern herabgesunken sind. Von der aussichtsreichen Höhe des Thurnbergs stiegen wir zum Wasserfall hinab, mittelst dessen der Kohlbach in seinen Unterlauf eintritt. Da das Wetter ungünstig geworden, so musste der beabsichtigte Besuch des Hochgebirgs unterbleiben. — Südlich des Dorfs Poprad, am Wege nach Dobschau, befindet sich eine der grössten Naturmerkwürdigkeiten, die Eishöhle von Dobschau; s. eine Schilderung derselben in diesen Verh. Sitz.-Ber. 6. Dec. 1875.

Von Poprad begab ich mich nach Neudorf (Iglo) 455 m. Diese Stadt liegt auf dem linken oder nördlichen Ufer des Hernad auf eocänen Sandsteinschichten, welche den grössten (nördlichen) Theil der Zips bilden und in Galizien eine so ungeheure Verbreitung gewinnen. Der

Hernad, in seinem Oberlauf von W.-O. fliessend, bildet von Neudorf bis Wallendorf (377 m.) annähernd die Grenze des eocänen Hügellandes und der gegen S. sich erhebenden Berge von Triaskalk. Unterhalb Wallendorf verlässt der Fluss die Hügel und tritt in das Kalk- und Schiefergebirge ein. In einem meist engen Felsenthal durchbricht der Fluss den nordöstlichen Rand des von Dobschau nach Kaschau sich erstreckenden, vorherrschend aus Glimmer- und Thonschiefer bestehenden erzreichen Gebirges, um dasselbe bei Abos, zwischen Eperies und Kaschau, zu verlassen. Der Fluss nimmt nun einen südlichen Lauf.; zunächst auf der Grenze der älteren Gesteine und des Tertiärs, dann, mit der Tarcza vereinigt, in sehr breitem diluvialen Thale.

In Iglo erfreute ich mich der zuvorkommendsten Aufnahme Seitens des Hrn. Schichtmeisters Schnapka und des Prof. Gust. Jermy. Der letztere besitzt eine vorzügliche Mineraliensammlung, in welcher namentlich die oberungarischen Vorkommnisse, sowie diejenigen von Felsöbanya, Nagybanya, Kapnik vortrefflich vertreten sind. Meine Aufmerksamkeit wurde namentlich gefesselt durch den Reichthum an Schwerspathstufen von Felsöbanya; Blende von Kapnik; Grossular auf Serpentin von Dobschau; Turmalin in Kalkspath mit Quarz und Eisenspath aus dem Hnilecz-Thal, 1 M. südlich von Iglo; Brauneisen, Göthit, Stilpnosiderit, Wad von Zelezsnik bei Nagy-Röcze in Gömör; Eisenspath von Kotterbach in der Combination oR, — $^1/_2$R. — Nach kurzem Aufenthalt in Iglo brach ich auf zu einem Besuche der grossartigen Spatheisensteinlagerstätte der Bindt-Alpe, welche in der Luftlinie kaum mehr als 1 M. südlich von Iglo liegt. Der Weg führt zunächst nach Marksdorf, $^1/_2$ M. gegen SO., in dem anmuthigen Thale des Hernad hin. Gegen S. erhebt sich das waldige Gebirge; während gegen N. das flachhügelige dicht bewohnte Land sich ausdehnt. 1 Km. unterhalb Marksdorf vereinigt sich mit dem Hernadthal das von der Bindt herabkommende Thälchen. Eine schmalspurige Bahn, für den Transport der Erze, führt gegen SO. um einen Thalsporn, dann gegen SW. ins Gebirge hinein. Nach einer grossen Curve, zu welcher der Sonntagsgrund Raum bietet, erreicht die Bahn, (Länge 9 Kilom., Steigung 164 m.) die Erzherzogl. Albrecht'sche Spatheisenstein-Grube und Colonie Bindt. Die Lagerstätte der Bindt gehört wie diejenigen von Kotterbach, Slovinka und Göllnitz gegen O., sowie die von Dobschau gegen W. dem Gömör-Zipser Schiefergebirge an, über welches wir namentlich Zeuschner (Geogn. Schilderung. d. Gangverh. bei Kotterbach und Poratsch, Separ. S. 15) und v. Andrian (Ber. Uebersichtsaufn. im Zipser u. Gömörer Comitat im J. 1858. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1859. S. 535—554) wichtige Mittheilungen verdanken. Dies grosse, wesentlich aus Glimmer- und Thonschiefer bestehende Gebirge bildet die östliche Fortsetzung der Granit- und Gneissmassen des Königs-

bergs (Kralova Hola) und des Kohut (Revucka Hola, 1394 m. 2 Ml. südwestlich Dobschau). Das Schiefergebirge, dessen breitgewölbte Rücken eine mittlere Höhe von 1300 m. erreichen, erstreckt sich mit westöstlichem Streichen bis an den Mittellauf des Hernad (Margicsan-Kaschau). Die südliche Begrenzung wird durch das mächtige Triaskalkgebirge südlich Rosenau und Jaszo (3 M. westl. Kaschau) gebildet. Auch im N. bildet ein schmälerer Zug von Triaskalk die Grenze. In ähnlicher Weise wie gegen W. die Granitmasse des Kohut oder der Revucka Hola dem grossen Schiefergebirge angelagert ist, so das Branisko-Gebirge gegen N., welches sich als ein Wall weit in das eocäne Sandstein-Terrain hineinzieht. Viele verschlungene Thäler durchschneiden das Schiefergebirge, namentlich das der Göllnitz, welches sich bei Margicsan mit dem Hernad vereinigt. Im Göllnitzthale wohnen die »Gründner«, in den vier Bergstädten Wagendrüssel, Schwedler, Einsiedel und Göllnitz (seit d. 14. Jahrh.). Südlicher liegen die Bergorte Rosenau, Schmölnitz, Stoss, Metzenseifen, Arany-Idka; am nördlichen Rande des Schiefergebirges, die Bindt, Kotterbach, Poratsch, Slovinka. — Hr. v. Andrian unterscheidet im Gömör-Zipser-Gebirge vorzugsweise drei Glieder der Schieferformation: Glimmer-, Thon- und grüne Schiefer (zu letzteren auch die Talkschiefer rechnend), deren genaue Trennung er indess als unmöglich bezeichnet. Die Gesteine scheinen in breiten, west.-östl. streichenden Zügen mehrfach mit einander zu wechseln, wobei der Thonschiefer über den Glimmerschiefer sehr vorherrscht. Die grünen Schiefer finden sich nach v. Andrian besonders im mittleren Theil des Gebirges, von Dobschau über Wagendrüssel, Einsiedel bis gegen Göllnitz ziehend. In Dobschau heisst dies Gestein Hiobsschiefer, weil dort (im Gegensatz zu den körnigen Grünsteinen) die Gänge hoffnungslos werden, wenn sie in den grünen Schiefer hineinsetzen. Anders verhält sich nach Zeuschner der grüne Schiefer (welchen er als Gabbro bezeichnet) in Bezug auf Erzführung zu Kotterbach, indem die beiden dortigen Gänge, nach ihm, Spaltenausfüllungen in diesem Gesteine sind.

Eine Zone von Conglomeraten, Quarziten und grauwackenähnlichen Schiefern trennt die älteren Schiefer vom nördlichen Zuge des Triaskalksteins. — Nach dieser flüchtigen Uebersicht des grossen Gömör-Zipser-Gebirges kehren wir zur Bindt zurück. Das untere Thalende gegen den Hernad zu durchschneidet den hier nur sehr schmalen Zug von Triaskalk, welcher gegen O. sich erbreiternd gegen Poratsch und Slovinka fortsetzt. Wo die Bergbahn das Hernadthal verlässt, sind conglomeratische Massen entblösst, in denen man kolossale Schiefer- und Grauwackenblöcke bemerkt. Die Bindt liegt am westlichen Abhang des Hegyen-Gebirgs, nahe dem Ursprung steiler waldbedeckter Schluchten, welche nur gegen NO., in welcher Richtung der Granitwall des Branisko mit der Wissa Hora den Ho-

rizont schliesst, eine freiere Aussicht gestatten. Obgleich die Colonie Bindt nur etwa 700 m. hoch liegt, trägt sie doch inmitten ausgedehnter tannenbedeckter Höhen einen rauhen Charakter. Ich fand daselbst freundliche Aufnahme und Belehrung Seitens der HH. Bergbeamten Jos. Czuprina und Karl Piovarcsy.

Die Bindtner Spatheisenstein-Lagerstätte gehört einer Zone nahe parallel streichender Gangzüge an, welche sich von Göllnitz über Slovinka und Kotterbach, bis Dobschau, ja sogar noch weiter gegen das Granitgebirge Kohut ziehen. Nach Angabe der gen. Herren fände nahe dem östlichen Ende dieser Granitmasse ein Zerschlagen des Gangzuges in zwei Theile statt. Die Gesammtlänge dieses Gömör-Zipser Spatheisen-Gangzuges beträgt fast 8 Ml., Streichen O.-W. Fallen stets gegen S.

Diese Spatheisengänge tragen im Allgemeinen den Charakter von Lagergängen, indem sie meist zwischen den Schichten liegen. Sie sind indess nicht wahre Lager, da sie nicht selten aus einem Schichtencomplex in einen andern übergehen. Auch die Scharung zweier Gänge, wie eine solche zu Kotterbach und Slovinka vorliegt, spricht überzeugend für ihren Charakter als Gänge. Auf der Bindt werden zwei Gangsysteme unterschieden: das der grossen und das der kleinen Bindt. Der wichtigste Gang der grossen Bindt ist der »Grobe«; dessen reine mittlere Mächtigkeit 2 m. beträgt. An mehreren Stellen dehnt sich indess dieser Gang sehr aus, indem er Thonschiefermittel aufnimmt. So kann die Gesammtmächtigkeit auf 24 m. steigen. Der im Gangraum auftretende Thonschiefer ist mild, gequetscht; hierdurch sowie durch seine schwarze Farbe vom herrschenden Thonschiefer des Nebengesteins unterschieden. Es erinnert diese Beschaffenheit des Ganggesteins der Bindt an den Gangthonschiefer der Lahn-Gänge. Im Liegenden des »Groben« treten mehrere schmälere Nebengänge, sog. Fächer, auf; es sind vom Hangenden zum Liegenden die Gänge: Leonidas, Ludwig, Ruppert und der »Neue;« während im Hangenden nur der Gross-Cechner-Gang zu erwähnen ist. Die mittlere Mächtigkeit dieser Fächer schwankt zwischen 0,3 und 1m.; im Maximum erreicht sie 2 m. Auch den reinsten Spatheisenmassen sind flache Linsen von schwarzem Thonschiefer eingelagert. Im Liegenden des Gangsystems der grossen Bindt setzen die fahlerz- und kupferkiesführenden Gänge der kleinen Bindt auf. Es erscheinen hier auch Quarzschnüre, welche auf den Gängen der grossen Bindt fehlen. Das mittlere Fallen beträgt 75°—80°. — Die Bindtner Lagerstätte, welche jetzt jährlich 5 bis 600,000 Centner Eisenspath liefert und ihre Erzeugung leicht auf eine Million bringen könnte, ist gegen die Teufe hin noch wenig aufgeschlossen; indess ist ein Niedersetzen bis zu bedeutender Teufe bereits nachgewiesen. Die Bindt ist Eigenthum des Erzherzog Albrecht und liefert ihre Erze zu den Hochöfen desselben Besitzers im

Teschener Kreise. Die Spatheisensteine werden vor dem Transport geröstet in Oefen, welche einen beweglichen eisernen Mantel haben. Solcher Oefen brennen neun auf der Bindt, fünf am untere Ende der Grubenbahn unfern Marksdorf. — Der Besuch der Grube mit dem prachtvoll anstehenden Spatheisengang, der herrliche Abend in der Waldesstille sowie die zuvorkommende Gastfreundschaft machen den Aufenthalt auf der Bindt für mich zu einer der schönsten Reiseerinnerungen.

Um nach Kotterbach (488 m.), berühmt durch seine quecksilberhaltigen Fahlerze, zu gelangen, begab ich mich zunächst wieder ins Hernadthal und folgte demselben etwa 3 Kil. Dann lenkt der Weg gegen SO. ab und steigt steil empor. Zunächst durchschneidet man die Zone von Triaskalk und betritt dann Thonglimmerschiefer, welcher vorzugsweise das nördliche Gehänge des Kotterbacher Thals bildet, während am südlichen Abhange grüne Schiefer (von den dortigen Bergleuten nach Zeuschner's Vorgang »Gabbro« genannt) herrschen. Kotterbach liegt in einem engen, von O.-W. streichenden Thal, welches seinen Ursprung unmittelbar im O. des langhingestreckten Bergorts an der Poratscher Höhe nimmt. Ich fand in Kotterbach die zuvorkommendste Aufnahme im Hause des Hrn. Schichtmeisters Klug, welcher auch die Güte hatte, mir nachträglich manche belehrende Mittheilungen und Produktionsausweise zu senden, durch welche die Angaben des Bergrath G. Faller (»Reisenotizen üb. einige Metallbergbaue Oberungarns«, in Berg- u. Hüttenm. Jahrb. d. k. k. ungar. Schemn. Bergak. etc. 1867. XVII. Bd. S. 132) eine erwünschte Ergänzung erhalten.

Die Kotterbacher Gänge streichen zwar nahe parallel den Bindtnern, können indess doch nicht als Fortsetzungen dieser betrachtet werden, da sie merkbar gegen S. gerückt erscheinen. Ein gleiches Verhalten besteht auch zwischen den Kottenbacher und den Slovinkaer Gängen, indem die letzteren etwas gegen S., d. h. mehr im Hangenden auftreten. Zudem liegt zwischen Bindt und Kotterbach das gegen 1 Ml. von O.-W. ausgedehnte Hegyen-Gebirge, in welchem bisher die Spatheisenlagerstätte nicht nachgewiesen werden konnte. Der Kotterbacher Bergbau geht auf zwei mächtigen Gängen um, welche zwar beide annährend von W.-O. streichen, indess gegen O. konvergiren. Jene beiden Hauptgänge sind: der Grobe, es ist der liegende oder nördliche und der Drozdziakower, welcher mehr südlich im Hangenden auftritt. Der Grobe, welcher unterhalb des rechten Thalgehänges streicht, ist vorzugsweise im westlichen Felde entwickelt, der hangende Gang mehr im östlichen. Beide Gänge fallen steil, zwischen 70° und 85° gegen S, im Allgemeinen dem Einsinken der Schieferschichten entsprechend. Vor seiner Scharung mit dem Hangendgang zerschlägt sich der Grobe: die Trümmer scharen jenem zu. Es ist bisher nicht gelungen, den

Groben jenseits des Scharungspunktes wieder auszurichten. Die eigentlichen Gangmineralien der beiden Kotterbacher Gänge sind: grossblättriger Eisenspath, Schwerspath und Quarz und zwar überwiegt im westlichen Feld Spatheisen und Quarz, im östlichen Schwerspath. Unter gefälliger Führung des Obersteigers Hrn. Lud. Zahorsky sah ich den Drozdziakower Gang auf der Höhe von Poratsch zu Tage ausstreichen. Derselbe ist hier 12 bis 14 m. mächtig und besteht vorzugsweise aus Schwerspath, welchem sich Eisenspath nebst etwas Kupfer- und Eisenkies sowie Spuren von Fahlerz zugesellen. Beide Gänge, namentlich der Hangende, nehmen oft Zwischenlager des Nebengesteins, eines talkigen grünen Schiefers, auf und so kann die Gangmächigkeit auf 40 bis 50 m. anwachsen. In der herrschenden Gangmasse, sei sie nun Schwerspath oder Eisenspath, liegen dem Verflächen des Gangs parallel flache Erzlinsen und zwar von Kupferkies und Fahlerz (nebst etwas Zinnober). Bald herrscht das eine bald das andere Erz vor. Das Fahlerz ist silber- und quecksilberhaltig. Diese Erzlinsen besitzen eine Mächtigkeit von 0,3 bis 2,8 m. und eine Längenausdehnung von 8 bis 30 m. Da sie unregelmässig im breiten Gangraume liegen und ohne wahrnehmbaren Zusammenhang sind, so muss der Gang, um sie aufzufinden, in regelmässigen Abständen durchquert werden. Früher konnte der Spatheisenstein nicht verwerthet werden, derselbe häufte sich in ganzen Bergen auf den Halden an. Seit Vollendung der Kaschau-Oderberger Bahn indess, d. h. seit 1872, macht sich der Transport des Eisenerzes bezahlt. Der Absatz erfolgt nach Preussisch-Oberschlesien und zwar an das k. Hüttenwerk zu Gleiwitz, an das Borsigwerk und an die Friedenshütte zu Zabertz. Es werden jetzt jährlich zwischen 5 und 600,000 Ctr. abgesetzt (zum Preise von 40 Pf. (20 Kr.) à 50 Kilo), doch könnte die Gewinnung leicht auf jährlich eine Million gebracht werden, wobei schon der jetzige Aufschluss den Bedarf auf 100 J. decken würde. Auf den Halden von Kotterbach sieht man prachtvolle Mineralgemenge von weissem Schwerspath, gelblichem Spatheisen und schwarzem, grossblättrigem Eisenglanz. Die Kotterbacher Baue besitzen eine sehr grosse Ausdehnung. Die gesammte Stollenlänge wurde schon von Faller im J. 1866 auf mehr als 4 Ml. angegeben. Es sind jetzt (in dem westlich der Wasserhebemaschine gelegenen Felde) zehn Bauhorizonte, sogenannte Läufe, vorhanden, welche ununterbrochen gegen O., zur Aufschliessung des Ganges fortgetrieben werden. Dieselben stehen 24 bis 30 m. von einander ab. Der Hauptabbau erstreckt sich auf den Horizont des 5., 6., 7. und 8. Laufs. Der tiefste Erbstollen ist der Rochus-Stollen (Länge über 4000 m.), welcher im Thale bei den untersten Häusern von Kotterbach angeschlagen ist und dem 4. Lauf entspricht. Ein tieferer Stollen kann nicht angeschlagen werden, da das Hernadthal (dem tiefsten Niveau der ganzen Umgebung entspre-

chend) nur wenige m. unter dem Rochusstollen liegt. Die Wasser der tieferen Horizonte werden auf die Sohle des Rochusstollens gehoben. Die Hebung des Wassers sowie die Erzförderung geschieht theils durch Wasserkraft, theils (in der trocknen Jahreszeit) durch Pferdegöpel. Es ist indess jetzt beschlossen, eine Dampfmaschine zu jenem Werk einzubauen. Die Tiefbaue erstrecken sich von dem Ausbeissen des Ganges bis zu 380 m. Seigerteufe.

Die Erz- und Metallerzeugung der Kotterbacher Gruben betrug im Jahre 1876:

an Fahlerzen . . . . 1574400 Kilo = 31488 Zoll-Ctr.
an Gelberzen (Kupferkies) 15600 » = 322 »

Aus den Fahlerzen wurden erzeugt: Kupfer 173184 Kilo (= 11 p.C.), Silber 409,38 Münzpfund (= 0,013 p. C.), Quecksilber 41712 Kilo (= 2,65 p. C.).

Aus den Gelberzen wurde geschmolzen Kupfer 1864 Kilo (= 11,95 p. C.).

Analysen eines quecksilberreichen Fahlerzes von Kotterbach veröffentlichte ich in Pogg. Annal. Bd. 96. S. 322. 1855.

Der Bergbau zu Kotterbach beschäftigte zu Ende des J. 1876 668 Arbeiter, ausserdem 23 Hutleute und Aufseher. Das Eigenthum ist gewerkschaftlich und zwar bilden die Gewerke einen Theil der grossen »oberungarischen Waldbürgerschaft«, welche mit Ausnahme der ärarischen Gruben von Schmöllnitz und Arany-Idka fast sämmtliche Bergwerke und Hütten in diesem Theile Oberungarns umfasst.

In gleicher Entfernung ($1^1/_2$ M.) wie die Bindt von Kotterbach gegen W., liegt Slovinka, mein nächstes Ziel, gegen O. Der Weg steigt zunächst steil empor nach dem hochliegenden, sehr verarmten Bergort Poratsch, dessen Gruben fast ganz zum Erliegen gekommen sind. Die Gruben von Poratsch sind durchschlägig mit denen von Kotterbach. Von der Poratscher Höhe, auf welcher der Gang ausstreicht, hat man eine herrliche Ansicht der hohen Tatra, welche sich von diesem Standpunkt aus vollkommen deutlich als eine isolirte, die ganze Umgebung hoch überragende Granitmasse darstellt. Auf steilem, steinigem Wege steigt man nun hinab in ein pittoreskes in Kalkstein eingeschnittenes Thal. Auf eine kurze Strecke hat man das Kalkgebirge nur zur Linken, so dass die Thalsohle zugleich die Grenze zwischen dem Schiefer und dem auflagernden Kalk bezeichnet; bald aber tritt der Kalk auch auf die rechte Thalseite hinüber; das Thal verengt sich zu einem Felsenspalt, welcher den Berg Scala (1003 m.) im Süd, von dem gegen N. sich erhebenden Galmusberge (925 m.) trennt. Prachtvoll ist die Felsgestaltung der in dies Kalkgebirge einschneidenden Thäler. Zwischen hohen Felsmauern findet der Weg neben dem Bache kaum einen Raum. Zuweilen verlieren sich die Flüsse in Felsenspalten, so die Göllnitz im Straczena-Thal, um in einiger Entfernung wieder zu erscheinen. Höhlen ziehen sich weit in die Kalkmassen hinein, wie die Eishöhle bei Dobschau u. v. a.

Dem nördlichen Kalkgebirgszuge gehört auch der berühmte Lapis Refugii 776 m hoch (1 St. südlich von Kapsdorf jenseits der tiefen Hernad-Schlucht) an, auf welchem ein Theil der Zipser Bevölkerung während dreier Jahre (1241—44) vor den Mongolen Zuflucht suchte und fand. — Vor Slovinka (423 m) erreicht das Kalkgebirge auf der rechten, südlichen Theilseite sein Ende und zieht sich wieder ganz auf die nördliche Seite hinüber. Durch mehrere von SW. und S. einmündende Schluchten erweitert sich das Thal und wendet sich mit schneller nördlicher Biegung gegen Krombach (352 m.) und zum Hernad-Thal. Vom »Todtengarten« (Friedhof) zu Slovinka erblickt man gegen O den hohen Queckberg, an welchem hin der Weg nach Göllnitz führt. Gegen S. verfolgt man an den waldigen Gehängen die Halden der Spatheisensteingänge, welche in langer Linie vom Kirchgründler-Thal über einen Hügel hin ins Lazenberger Thal ziehen. Weiter gegen W. wird die Schieferformation, in welcher die Gänge aufsetzen, vom Kalkgebirge überlagert und so eine etwaige Fortsetzung der Gänge in der Richtung gegen Poratsch unterbrochen. Uebrigens würde eine Verlängerung der Kotterbach - Poratscher Lagerstätte nicht auf die Slovinkaer Gänge führen, sondern nördlich vorbeistreichen.

Die Gruben von Slovinka bauen vorzugsweise auf zwei mächtigen Gängen: dem Groben und dem Kahlehöh-Gang. Der Grobe, welcher mit W.-O.-Richtung und steilem Südfallen vom südlichen Gehänge des Scalabergs schief über das Lazenberger Thal hinweg nach der Kahlehöh streicht, ist in drei, stellenweise auch nur in zwei Fächer (Haupttrümmer) getheilt und führt hauptsächlich Spatheisenstein. Mit den Zwischenmitteln erreicht dieser Gang im Maximum eine Mächtigkeit von 40 m. Der Eisenspath umschliesst Kupferkies-Linsen, deren Grösse zuweilen 1 m. übersteigt. Im Hause des Obersteigers Hrn. Joh. Wolf sah ich einen Block von reinem Kupferkies von 1 m. Grösse, welcher zur Wiener Ausstellung geschickt worden war. Ausser vorherrschendem Kupferkies führt der Grobe quecksilberfreie, aber silberhaltige Fahlerze (in Silber viel reicher als die Kotterbacher), Kupferglanz, Kupferlasur, Zinnober. Nach Faller (a. a. O. S. 151) scheint der Kreuzschlägergang, welcher gegen Göllnitz zu streicht, eine Fortsetzung des Groben zu sein.

Der Kahlehöhgang streicht vom Dorf Slovinka gegen SO. mit steilem Südfallen und durchschneidet unter der Kahlenhöh den Groben. Als Gangmineral tritt hauptsächlich Quarz, weniger Eisenspath auf. Auch hier erscheint der Kupferkies in Form von Linsen. Die Mächtigkeit des Kahlehöh-Gangs beträgt nach Faller, welcher diesen Gang für den durchsetzenden, also jüngeren, hält, 1 bis 6 m. Zu beiden Seiten des Durchkreuzungspunktes setzt dieser Gang in vollkommen gleicher Richtung fort, während der Grobe östlich jenes Punktes eine Strecke weit vom Kahlehöhgang geschleppt wird und

wie dieser gegen SO. streicht, bis er wieder seine rein östliche Richtung annimmt. Im Hangenden des Groben und zwar im westlichen Felde streichen noch mehrere parallele Gänge, nämlich der Silber-, der Neue-Gabe-Gottes- und der Goldgang. Das grossartigste Werk im Grubengebiete von Slovinka ist der Ladislai-Erbstollen, welcher im J. 1784 unterhalb des Dorfs an der Strasse nach Krombach angeschlagen wurde und bis unter die Kahlehöh bereits eine Länge von 5000 m. besitzt und mit seinem grossen westlichen Flügelschlage die meisten Gruben unterfährt.

Nordöstlich von Slovinka setzt gleichfalls im Schiefergebirge (am Gehänge des Queckbergs) ein gegen das Dorf Zsakarocz streichender Spatheisenstein-Gang auf, welcher sehr vereinzelte Nieren von Quecksilber-haltigem Fahlerz führt und sowohl in Hinsicht seines Streichens als seiner Mineralführung den Kotterbacher Gängen so ähnlich ist, dass man ihn als eine Fortsetzung derselben betrachten kann (nach gefälliger Mittheilung des Hrn. Schichtm. Klug).

Hrn. Klug in Kotterbach verdanke ich genaue Ausweise über die in den waldbürgerlichen Bergwerken (k. ungar. Igloer Berghauptmannschaft) gewonnenen und an die Hütten (Phönix-, Georgs-, Stephanshütte — diese drei waldbürgerlich; gewerkschaftliche Igloer Johannishütte; Schmöllnitzer Staatshütte) abgelieferten »Metallenabgabe«. Es betragen diese Metallquantitäten im Mittel aus den 15 Jahren (1855—69):

aus dem Gelberzbergbau: an Kupfer 12,052 Ctr.

aus dem Fahlerzbergbau: an Kupfer 6944 Ctr. an Silber 6924½ Mark, an Quecksilber 743 Ctr.

Leider hat die Produktion der waldbürgerlichen Gruben seit dem J. 1867 in bedauerlicher Weise abgenommen. Unter den Ursachen dieses Rückganges wird namentlich ein steigender Mangel an Arbeitern hervorgehoben. Jene Verminderung zeigt sich namentlich bei einem Vergleich der in den fünf Jahren 1867—1871 gewonnenen Quantitäten von Silber und Quecksilber

		1867	1868	1869	1870	1871
Silber . . .	Mark	10931	8223	5951	2730	2065
Quecksilber	Centner	974	708	531	424	314.

In Krombach, ⅔ M. nordöstl. Slovinka erreichte ich wieder das Hernadthal und die Bahnlinie. Hier befindet sich ein Hochofen, in welchem das Eisenerz vom Queckberg verschmolzen wird. Schon um 3 Uhr Morgens verliess ich die deutsche, rings von slavischen Elementen umgebene Stadt. Der Hernad, in dessen gewundenem Thale die Bahn nach Abos führt, schneidet hier das Gebirge Branisko vom Gömör-Zipser Schiefergebirge ab. Als das Tageslicht die Wahrnehmung der Landschaft und der Gesteine gestattete, waren wir von Granithöhen umgeben, zwischen denen der Hernad in engem Thal fliesst. Bald hielt der Zug in Abos, wo die Wege nach

Kaschau und Eperies sich scheiden. In den Hernad mündet hier der am Branisko-Gebirge entspringende Svinska-Bach. Im Thal dieses letzteren steigt nun die Bahn eine kurze Strecke, etwa 1 Kilom., aufwärts, durchschneidet dann einen niederen Höhenrücken und tritt in das weite von N. nach S. sich erstreckende Thal der Tarcza ein. Das ausgedehnte, westöstlich streichende Schiefergebirge Oberungarns endet hier plötzlich und jenseits des mit mitteltertiären Bildungen erfüllten Thalbeckens steigt am östlichen Horizont eine lange Reihe sanft gewölbter, waldiger Bergrücken empor, das Eperies-Tokajer Trachyt-Gebirge, ausgezeichnet durch sein Hervortreten in unmittelbarer Nähe jenes eben angedeuteten Abbruchs des grossen nordungarischen Schiefergebirges, sowie durch seine nordsüdliche Erstreckung, normal zur Streichungsrichtung der Schieferschichten in Gömör, Zips und Abauj. Nächst der Hargitta ist das Eperies-Tokajer Gebirge die grösste zusammenhängende Trachytmasse Europas mit einer Länge von 15 Ml. und einer auf 4 Ml. wachsenden Breite. Die nördliche Hälfte besteht aus mächtigen schildförmigen Wölbungen, während im Süden und namentlich in der sog. Hegyallya (spr. Hédjalja) kegel- und kuppenförmige Berge vorherrschen. Die beiden Thalgehänge des Eperies'schen Beckens sind sehr verschieden, gegen W. ein steiler, doch niederer Absturz eines aus Karpathensandstein bestehenden Hügellandes, gegen O. die sanft und zu bedeutenderen Höhen ansteigenden Trachytmassen, welche waldbedeckte breite Bodenwellen in die Ebene vorschieben.

Das Saroser Comitat, dessen Hauptstadt Eperies, umfasst den oberen Theil der Flussgebiete der Tarcza und der Topla, welche, vereinigt mit den Flüssen Hernad, Bodrog, Theiss, das grosse Trachytgebirge völlig umschliessen. Eperies hat eine sehr bevorzugte Lage, inmitten einer gegen S. unabsehbar ausgedehnten Getreideflur; gegen W. das Thal nahe begrenzt durch den langgestreckten Rücken des Calvarienbergs; gegen O. und SO. die fernen, oft von Wolken verhüllten Trachytwölbungen. Dies grosse Gebirge, dessen breite Gipfel Krivi Javor 973 und Simonka 1083 m. erreichen, löst sich gegen N. in isolirte Kuppen auf, welche in sehr malerischer Weise den nördlichen und norwestlichen Horizont der Stadt beherrschen. Es sind namentlich der burggekrönte Berg von Kapi, die Kuppen von Iztras und der Sarosvar (der Schlossberg Saros), welcher dem Comitat seinen Namen gegeben. Das miocäne Becken, welches gegen S. sich über Kaschau hinaus erstreckt, endet unfern Eperies, begrenzt durch eocänen feinschiefrigen Sandstein mit Kohlenspuren und Sphärosideritlagen am Calvarienberg (s. v. Hauer, Geol. R. A. 10. Jahrg. S. 432. 1859), sowie durch die trachytischen Ausbruchsmassen. Durch den mittleren Theil des Comitats streicht von NW.—SO. der merkwürdige Zug der Klippenkalke. Es sind dies »isolirt aus dem eocänen Karpathensandstein emporragende, meist kleine, aber oft

steile Felsen bildende Gesteinsschollen, die bisweilen nur aus einem, oft aber auch aus mehreren konkordant gelagerten Formationsgliedern bestehen und ringsum von jüngeren, diskordant gegen die Gesteine der Klippe gelagerten, Sandsteinschichten umgeben sind. Jede Klippe [aus Jura- und Kreidegesteinen, sehr selten auch aus rhätischen und Triasschichten bestehend] bildet für sich eine tektonische Einheit; nicht selten beobachtet man, dass die Schichtenstellung, selbst bei nahe neben einander liegenden Klippen, eine ganz verschiedene ist« (v. Hauer, Geologie, S. 415).

In Eperies, einer vergleichweise wohlgebauten schönen Stadt, besuchte ich den rühmlich bekannten Prof. v. Hazslinszky am evang. Collegium, welcher mir manche interessante Mittheilungen über seine naturwissenschaftlichen Forschungen machte. Der Weg nach den $3^1/_4$ d. Ml. gegen SO. entfernten Opalgruben von Vörösvágás (Cservenitza) berührt zunächst (nur $^1/_3$ Ml. fern) Sovar oder Salzburg, wo die erste sanft ansteigende Bodenwelle einen Ueberblick über die thurmreiche Stadt und den Gebirgshorizont gestattet. In Sovar, wo die umfangreichen Sud- und Lagerhäuser des Salzes die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, begegnen wir auf der Südseite der Karpathen der ersten jener tertiären Salzlagerstätten, welche weiter gegen SO., in der Marmaros und in Siebenbürgen, eine stets grössere Ausdehnung gewinnen. Nach v. Richthofen (Geol. R. Anst. 10. Jahrg. S. 440. 1859) wurden in Sovar (1858) 130,000 Centner Salz durch Versieden einer 26 pC. haltigen Soole gewonnen. Der Schacht besitzt eine Tiefe von circa 80 Klaftern und ist fast bis zur Hälfte mit der Soole gefüllt, welche in grossen Schläuchen gehoben wird. Das zum Versieden der Soole nöthige Holz wird in einer 2 Ml. langen gemauerten Leitung von der Clausura, am westlichen Abhange der Simonka herabgeflösst. Ursprünglich wurde zu Sovar das Steinsalz durch Bergbau gewonnen, in ähnlicher Weise wie jetzt in der Marmaros und Siebenbürgen; da brachen gegen Ende des vorigen Jahrhunderts die Wasser in die Grube und konnten nicht mehr gewältigt werden. Eine Ml. gegen O. bei Sos Ujfalu, nahe der Grenze der miocänen Schichten und des Trachyts, brachte man vor einem Jahrh. einen Schacht bis zu einer Tiefe von 70 Klft. nieder, ohne indess bauwürdige Massen von Salz zu finden. — Der Weg nähert sich nun in sanftem Anstieg dem Gebirge. Zunächst erscheint dasselbe gleich einem geschlossenen Wall, dann tritt ein Thaleinschnitt hervor, bezeichnet durch eine kühngeformte Felsmasse, welche den waldigen Bergrücken unterbricht. Bei dem Dorfe Gyulvesz nimmt der Weg eine östliche Richtung und führt über Kakasfalva nun schnell in das grosse Gebirge hinein. Breite Waldstreifen ziehen weit in das Tarcza-Becken hinein, zwischen denen die kultivirten Fluren gegen das Gebirge sich erstrecken. Endlich bleiben die Fluren ganz zurück, und man ist rings von den Trachytbergen umschlos-

sen; es sind sanftgewölbte schildförmige Höhen, unter denen grade gegen O. der höchste Gipfel der ganzen Kette die Simonka emporragt. Ein einziger geschlossener Laubwald, viele Qdr. Ml. gross, bedeckt diese fast ganz menschenleeren Gebirgsgegenden. Alle Steine, welche man am Wege sieht, gehören dem Andesit an, bald sind es röthliche, bald graue und schwarze Varietäten. Einen kurzen Aufenthalt machte ich bei der Clausura (Klausenthal, slav. Stavi). Der würdige israelitische Wirth in dieser einsamen Waldherberge zeigte mir goldhaltigen Eisenkiessand aus den erst vor wenigen Jahren aufgelassenen Gruben. Hr. v. Richthofen, welcher die Gruben von Klausenthal noch im Betriebe sah, erwähnt vier Haupt- und mehrere Nebengänge, in einem zersetzen Grünsteintrachyt aufsetzend, in denen goldhaltiger Eisenkies, Zinkblende, Rothgültig, Antimonit erscheint. »Alle Gänge schneiden im N. mit einer grossen Kluft ab, welche dem nördlich über Klausenthal sich erhebenden Kujawa-Gebirge (Krivi Javor) parallel ist.« (Geol. R. Anst. 11. Jahrg. S. 247. 1860.)

Es ist wahrscheinlich die Grenze gegen den stets erzfreien eigentlichen Andesit, an welcher die Gänge abschneiden. Nur 1 Kilom. gegen SO. liegt eine kleine Häusergruppe Aranybanya, deren Name besagt, dass auch hier ehemals Goldbergbau getrieben wurde. Derselbe ist indess schon seit vielen Jahren völlig eingestellt. Die Clausura hat ihren Namen von einem Stauwerk (Stavi der Slowaken), durch welches das Wasser zu einem Teiche gesammelt, durch dessen Entleerung in gewissen Terminen Millionen von Holzblöcken nach Sovar geschwemmt werden. Bei Aranybanya endet, am Fusse der Simonka, das Klausenthal, der Weg nimmt eine südliche Richtung an und führt, eine weite Thalmulde umgehend, zu einem flachen Höhenrücken empor. Es sind durchaus grosse sanfte Wölbungen, welche der Andesit [1]) hier konstituirt, ganz unähnlich dem physiognomischen Charakter des Gesteins in Deutschland. Von jener Höhe senken sich die flachen Gebirgsmulden gegen S., zur Rechten des Weges, also gegen W. zieht von N.—S. der berühmte Bergrücken Libanka, dessen waldiges Gehänge durch eine Reihe theils älterer, theils frischer Halden unterbrochen wird. Der Weg biegt um eine flache Höhe gegen O. und schnell ist das Bild verändert. Inmitten einer Thalmulde liegt, etwas erhöht, eine herrschaftliche Villa, im Sommer bewohnt von dem Pächter der Opalgruben, dem gastfreundlichen Hrn. v. Goldschmidt. In der Nähe befindet sich eine Reihe von Beamtenwohnungen und Wirthschaftsgebäuden. Dies ist Dubnik, die Stätte des Opalbergbaus. In diesem wilden und entlegenen Waldgebirge werden alle edlen Opale für den Juwelenhandel

1) Augit-Andesit nach Prof. Dr. Dölter, »Ueber einige Trachyte des Tokaj-Eperieser Gebirges«, Min. Mitth. v. Tschermak 1874, S. 199—222.

aus der Tiefe zu Tage gebracht. Dem herrschaftlichen Hause ist eine Schleifhütte angebaut, in welcher ich sechs Personen mit dem Schleifen der edlen Opale beschäftigt fand. Die Steine werden, nachdem sie aus der Matrix mit grosser Sorgfalt ausgebrochen, an kleine Stäbe gekittet, dann mit Smirgel auf Bleischeiben polirt. Hr. v. Goldschmidt zeigte mir dann einen kleinen Vorrath besonders herrlicher Opale, welche mir die Worte des Plinius ins Gedächtniss riefen: »est in his carbunculi tenuior ignis, est amethysti fulgurens purpura, est smaragdi virens mare, cuncta pariter incredibili mixtura lucentia«. — Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Opale, welche Plinius schildert, gleichfalls von unserer Fundstätte waren. Nach Fichtel (Min. Bem. von d. Karpathen, Wien 1791. S. 596) wird zu Kaschau eine Urkunde vom J. 1400 aufbewahrt, welche bezeugt, »dass bei dem Dorfe Cservenicza und in der dortigen waldigen Gegend 300 Arbeiter Berg gebaut und Opale [wie auch Quecksilber?] ausgegraben haben«. In früheren Jahrhunderten, bis zu Ende des vorigen, war seltsamer Weise ganz allgemein der Irrthum verbreitet, dass der Orient die Heimath des edlen Opals sei. Die Steine wurden nämlich aus Ungarn nach Konstantinopel geschickt und kamen von dort über Holland wieder nach dem Occident. Berg-R. Delius [1]) trat zuerst jenem Irrthum entgegen. Damals war die Opal-Gewinnung den Privaten überlassen und wurde in sehr unregelmässiger Weise, besonders von den Einwohnern des gegen S. ½ M. entfernten Cservenicza (von der röthlichen Farbe des Bodens; magyarisch Vörösvagas, hier wohnen indess keine Magyaren, sondern nur Slowaken) betrieben. Erst 1788 sicherte das Aerar sich das ausschliessliche Recht der Ausbeute und liess durch den Bergrath Ruprecht einen regelmässigen Bau eröffnen, welcher indess bald wieder zum Erliegen kam. Jahrzehnte lang war dann jegliches Graben und Schürfen nach Opalen untersagt, bis das jetzige System der Verpachtung eingeführt wurde. Die jährliche Pachtsumme wurde mir zu 15,000 Gulden angegeben. Rechnet man hinzu die Ausgaben für die Gruben etc., welche nicht unter 60,000 Guld. betragen sollen, so stellt sich der Selbstkostenpreis der Opale als ein recht bedeutender heraus [2]).

Grössere Opale sollen jetzt nur sehr selten gefunden werden, seit mehreren Jahren kein Edelstein von Haselnussgrösse vorgekommen sein (?). Doch ist es begreiflicher Weise schwierig, über die Ausbeute Sicheres zu erfahren. Hr. v. Goldschmidt gestattete in zuvorkommender Weise mir den Besuch der Grube. Nachdem die

---

1) Christoph Traug. Delius 1770—72 Prof. an d. Akademie zu Schemnitz.

2) Treffliche Untersuchungen über die optischen Eigenschaften der Opale verdanken wir Prof. H. Behrens (Sitz.-Ber. d. Akad. Wien, Dec.-Heft 1871; und N. Jahrb. f. Min. 1873. S. 920).

Beamten HH. Starna und Killer die grossen und schönen Grubenkarten erklärt, geleiteten sie mich nach der Libanka, 1/8 M. westlich der Colonie. Zunächst überschritten wir eine flache mit mächtigen Eichen bestandene Höhe (dieselbe, welche die Strasse nach Eperies umgeht), welche mir als der Dubniker Hügel bezeichnet wurde. Hier schon sieht man alte Pingen, welche mit 200jährigen Eichen bewachsen sind. Es besteht die Absicht, diesen Hügel mit einem Stollen zu durchfahren in der Hoffnung, reiche Opal-Anbrüche zu finden. Nachdem wir eine kleine Thalsenkung durchschritten, standen wir vor der Höhe Libanka, an deren östlichem Gehänge die Opalgruben und alten Halden fast 1/2 Ml. weit von N.—S. hinziehen. Der Andesit von Libanka umschliesst in bräunlicher Grundmasse zahlreiche, 1—2 mm. grosse Plagioklase (nach Professor Szabó Labrador). Die Poren des Gesteins sind mit Opal und Hyalith bekleidet oder erfüllt. Der Plagioklas gewöhnlich verändert, theils zu Kaolin, theils zu Opal. Nach Szabó enthält dieser Andesit als mikroskop. Gemengtheile Augit, Hornblende, Biotit und in den Drusen Antimonit. Die Gruben haben eine grosse Ausdehnung, so dass die Gesammtlänge der Stollen über 2/3 Ml. beträgt. Der Abbau erfolgt in 4 bis 5 Horizonten. Das den edlen Opal führende Gestein bildet nicht etwa einen Gang oder ein Lager, vielmehr kommt der Edelstein durchaus unregelmässig und nesterförmig in gewissen Zonen des Gebirgs vor. Zuweilen setzt das opalführende Gestein scharf mit Klüften und Reibungsconglomerat an dem nicht haltigen Andesit ab. Ich fuhr am Josephs-Zubaustollen ein. Der Bau bewegt sich vorzugsweise in eigenthümlichen Conglomeraten von grosser Festigkeit. Es sind eruptive Trümmermassen, deren Einschlüsse und Bindemittel gleichartig und gleich fest sind. Aehnliche Eruptivconglomerate herrschen im Durchbruch des Maros-Flusses durch die Hargitta. Die Ausbeute an Opal ist in hohem Grade dem Zufall unterworfen, nicht selten trifft man auf Strecken von 10—12 m. kaum eine Spur von Opal. Vor Ort sah ich in der dunklen Andesitwand zwar zahlreiche Opal-Drusen und Trümmer, aber man konnte mir nicht eine Spur der edlen farbenschillernden Varietät zeigen. Bei dem Opalbergbau sind gewisse Vorsichtsmaassregeln nöthig. Die Stollensohle muss vor Ort rein und trocken gehalten werden. Das Sprengen geschieht mit grosser Sorgfalt; nach jedem Schuss muss der Steiger gerufen und die losgerissenen Massen auf das Sorgsamste durchsucht werden. Bemerkenswerth war eine Contaktfläche, welche ich in der Grube sah: das conglomerat-ähnliche opalführende Gestein schnitt mit verticaler Grenze am »wilden« Andesit ab. Beide Gesteine wurden durch eine zum Theil offene Kluft getrennt, der ich gerundete mit Binarkies cementirte Andesitstücke entnahm. Alle Arbeiter (150 an der Zahl) müssen sich der Visitation unterwerfen. Die Grubeneingänge sind verschlossen

und Fremden der Eintritt nur auf besondere Erlaubniss des Hrn. Goldschmidt gestattet. Obgleich nur der farbenschillernde Edelopal einen Handelswerth besitzt, so sind doch auch die anderen Varietäten, der Milch-, der Wachsopal und der Hyalith von grossem mineralogischen Interesse. Letzterer bildet die reizendsten Stalaktiten, welche sich oft zu den zierlichsten bartähnlichen Gebilden vereinigen. Nicht selten sieht man bis faustgrosse Drusen zur Hälfte, in ihrem unteren Theil, mit einer horizontalen Lage Milchopal eine streifige Zeichnung darbietend) erfüllt, während von der oberen Wandung der Druse sehr zahlreiche kleine Stalaktiten normal auf die ebene Fläche des Milchopals herabhängen. Die Bildungsweise des Opals durch niederträufelnde Kiesellösung liegt hier auf, das Klarste vor Augen. Zuweilen findet man die Opale lose in den Andesitdrusen. Auch ausgezeichnete Hydrophane kommen zu Cservenicza vor. — Die Libanka ist jetzt die einzige Oertlichkeit, wo im Eperieser Gebirge Opal gewonnen wird. Früher waren auch Gruben desselben Edelsteins am Westabhange der Simonka. Dieselben (aufgelassen 1859) liessen ein Hangendes und Liegendes des opalführenden Gesteins deutlich erkennen, was an der Libanka nicht der Fall. — Dankbar für die mir gewordene Aufnahme verliess ich Dubnik und Libanka und kehrte auf dem Wege, den ich gekommen, nach Eperies zurück, von wo ich mich nach Kaschau, der grössten Stadt von Oberungarn, dem Hauptort des Comitats Abauj, begab. Die Stadt liegt in dem hier schon sehr breiten Thal des Hernad; gegen O. ziehen langgestreckte niedere tertiäre Höhenzüge, gegen NW. erheben sich die letzten flachen Ausläufer des grossen Schiefergebirges. Kaschau mit seinem prachtvollen Dom, der schönsten gothischen Kirche Ungarns, zeigt in seiner Bauweise den Charakter einer deutschen Stadt, wie sie auch deutschen Ursprungs ist. Ich fand dort die freundlichste Aufnahme bei dem Direktor des Realgymnasiums (welches auch eine kleine naturhistor. Sammlung besitzt), Hrn. Rud. Mauritz; durch ihn sowie durch Hrn. Bacsoni, Prof. d. Naturw., erhielt ich genaue Nachrichten über Rank und seinen »Geisir«, welche mir um so erwünschter waren, da ich den merkwürdigen Ort nicht selbst besuchen konnte. — Rank liegt $2^1/_2$ Ml. NO. von Kaschau in der nordöstlichen Ecke des miocänen Hügellandes, welches von den drei Flüssen: Hernad, Tarcza, Osva, durchschnitten wird, nahe der Grenze zwischen Trachyttuff und dem anstehenden Andesit, dessen Zug hier einen gegen W. geöffneten Bogen bildet, am Fusse des hohen Ranker Berges. Die geolog. Kenntniss von Rank verdanken wir Hrn. v. Richthofen (R. Anst. 10. Jahrg. S 441. 1859. 11. Jahrg. S. 216. 1860). Derselbe wies namentlich das Auftreten des Rhyoliths hier nach. »Der kleine Badeort ist ganz auf zersetzten grosszelligen Lavagebilden gebaut. Opalbildungen sind in grosser Ausdehnung vorhanden. Am Ostabhange sind derglei-

chen Absätze aus heissen Quellen die einzigen Zeichen der vormaligen vulkanischen Thätigkeit« (v. Richth.). Rank ist als Badeort schon lange bekannt. Auf der nördlichen Seite des Thalbaches gibt es viele, auf der südlichen (welche zu dem Dorfe Herlein gehört) zwei Säuerlinge. Da es kein süsses Wasser hier gibt, so muss das Wasser zum Kochen weit hergeholt werden, und zwar aus den krystallklaren Quellen im O. und N. Die namentlich zum Trinken benutzte Mineralquelle, welche auf der südöstl., Herleiner, Thalseite entspringt, wurde von Kitaibel analysirt. Sie enthält in grosser Menge freie Kohlensäure; auch sammelt sich auf der Oberfläche Steinöl als eine dünne Schicht. Da die Trinkquelle zu spärlich floss, so begann man am 15. Juni 1870 unter Leitung des Bergingenieurs Hrn. Zsigmondy ein Bohrloch niederzutreiben und zwar nur 25 m. von der eben erwähnten Quelle entfernt. Am 4. Jan. 1871, bei einer Tiefe des Bohrlochs von 111 m., fing das Wasser an auszufliessen, 4 Liter in der Minute. 16. Aug. 1872, Tiefe 172 m., erster Ausbruch, Dauer 5 Minuten, Höhe der Wassersäule 4 m. Nach dieser kurzen Eruption sank das Wasser im Bohrloche tiefer als zuvor. 4. Juli 1873, Tiefe 275 m., erster grösserer Ausbruch. Höhe der Wassersäule 26 m., Dauer einige Minuten. Nächster Ausbruch 17. Dec. und seitdem häufig grössere Eruptionen. 5. Oct. 1874, Tiefe 330 m., Eruptionen in Pausen von 2 bis 3 Minuten, Höhe des Strahls 12 m. Vom 9. Oct. angefangen, Pausen von 4 Stunden, während derer die Arbeit ohne Hindernisse fortgesetzt werden konnte. 6. Mai 1875, Tiefe 404 m., es stellten sich Erdabrutschungen ein, so dass das Bohren nicht weiter fortgeführt wurde.

Der vom Bohrloch durchsunkene Schichtencomplex zeigt folgende Zusammensetzung:

Diluviale Massen	4,7	m.
Grauer, sehr weicher, thoniger Sandstein .	3	»
Grauer Thon	12,8	»
Grauer, feinkörniger, weicher Sandstein .	3,9	»
Grauer Thon mit schwarzen Streifen . .	6,3	»
Weisser und grauer Trachyttuff mit Thonschichten wechselnd	111,5	»
Sandstein mit weissem Tuff	31,3	»
Grauer Sand	1,9	»
Grauer Thon mit Sandsteinschichten . . .	20,2	»
Grauer fetter Thon	3,4	»
Weisser, gelber oder grauer, abwechselnd feiner und grobkörniger Sandstein . .	65,2	»
Weisser und gelber Sand oder Sandstein .	10,9	»
Thoniger Sandstein mit festen Thonschichten	42,1	»
Grauer, sehr harter Sandstein	17,1	»
Uebertrag	334,3	m.

	Ueberrtrag	334,3 m.
Weisser und grauer Trachyttuff	28,6	»
Grauer, sehr harter Sandstein	20,7	»
Grauer sehr fetter Thon	12,4	»
Weisser, thoniger, feinkörniger Sandstein .	3,1	»
Grauer, sandiger Thon	4,9	»
		404,0 m.

Von besonderem Interesse sind wohl die beiden der miocänen Schichtenfolge eingelagerten Trachyttuffmassen, welche 192,1 m. von einander abstehen und von denen die obere 111,5, die untere 28,6 m. mächtig ist. — Die neue Quelle ist noch nicht vollständig analysirt. Einige Bestimmungen wurden im September durch Professor Dr. Bela Lengyel in Pest ausgeführt. Er fand in 1000 Th. Wasser 2,144 nicht flüchtige Bestandtheile und zwar kohlensaures Natrium, Kalium und Eisen, Chlornatrium, kohlensaures Calcium, ausserdem eine grosse Menge freier Kohlensäure. Quantitativ bestimmte Hr. Lengyel in 1000 Theilen die Menge des kohlensauren Eisens = 0,0117, des kohlensauren Calcium = 0,3560. Wahrscheinlich ist auch Steinöl im Wasser vorhanden. Jetzt (Anf. Nov. 1876) erfolgen die Eruptionen in Pausen von 16 bis 20 St., zuweilen auch schon nach 10 bis 12 St. Prof. Baczoni beobachtete während eines achttägigen Aufenthalts in Rank (Aug. 1876) das Spiel des Geisirs. Die Eruptionen fanden fünf Tage lang in regelmässigen Intervallen von 16 St. statt, dann erfolgte eine Störung und das Springen geschah in Pausen von 10 bis 12 St. Der Rhythmus der Eruption war folgender. Zwanzig Min. vor dem Springen spielt das Wasser im Rohr, ein Brausen wird vernommen, allmälig erhebt sich das Wasser im Rohre, fällt wiederum. Dann steigt es 1 m. über das Rohr, schäumt und sinkt; springt dann plötzlich bis zu seiner grössten Höhe 40 bis 60 m. In dieser Pracht hält sich der Springbrunnen nur wenige Minuten, sinkt dann, doch nur wenig, und verharrt 20 bis 40 Min. in gleicher Intensität. Dann erfolgt eine allmälige Abnahme. Besonders interessant ist das Spiel des Geisirs gegen Ende der Eruption, es erfolgen wiederholte Stösse, welche den Strahl gleichsam auseinander reissen; das Ersterben erfolgt plötzlich und das Wasser sinkt 30—50 m. im Rohr zurück. Auf eine besonders heftige und langdauernde Eruption pflegt eine längere Ruhe zu folgen. Man kann annehmen, dass das Wasser durchschnittlich während 2¼ St. innerhalb 24 St. ausströmt. Das im Bohrloche stehende Wasser besitzt eine Temperatur von 15 bis 16° C., dieselbe steigt während der Eruption auf 23°. Mit dem aufspringenden Strahl verbreitet sich eine Atmosphäre von Kohlensäure. (In neuester Zeit sind die Intervalle kürzer, nur 7 bis 8 St.; gleichzeitig haben die Eruptionen an Dauer und Heftigkeit abgenommen.)

Von Kaschau reiste ich auf der Bahn quer über das grosse Trachytgebirge nach Sator-Allya-Ujhely, der Hauptstadt des Zempliner Comitats. Es war meine Absicht, bei der Station Mislye die Bahn zu verlassen und nach dem berühmten 2½ Ml. südlich liegenden Telkibanya zu wandern. Leider indess gestaltete sich das Wetter hier so ungünstig, dass ich auf den Besuch verzichten musste. Die Umgebungen von Telkibanya zogen schon das Interesse Fichtel's auf sich (Min. Bemerk. v. d. Karp. S. 361—376), da er hier »einen ungewöhnlichen Reichthum an kieseligen Bildungen mit unzweideutigem vulkanischen Charakter der Gesteine vereinigt« fand (1791). Es ist dies vielleicht die erste Hervorhebung derjenigen trachytischen Gesteine, welche von Richthofen als Rhyolithe bezeichnete (R.-A. 10. Jahrg. S. 443. 1859. 11. Jahrg. S. 248. 1860). Diesem Forscher zufolge ist das Kesselthal von Telkibanya ein Krater, welcher in oft wiederholtem Wechsel Laven, Bimsteine, Obsidiane und Perlite geliefert hat. Dazwischen Ablagerungen von Tuffen und Niederschläge heisser Quellen. — Bei Mislye verlässt die Bahn die Tertiärschichten und steigt in einer grossen Curve ins Gebirge empor. Eine der höchsten Kuppen dieser Gegend ist der Koszal, ½ Ml. südöstl. von Mislye. Das Gestein dieses Berges ist nach Dölter ein dichter Augit-Andesit. Diesen schwarzen Andesit erblickt man unfern Szalancs in mächtigen Felsen anstehend, mit Conglomeraten wechselnd. Die Bahn benutzt zum Gebirgsübergang eine tiefe Depression, in welcher sich Culturen bis zur Höhe hinaufziehen. Ujhely (120,9 m.) liegt unmittelbar am Fusse einer ausgezeichnet schönen Gruppe von Kegelbergen der Hegyallya, unter denen besonders der Sator (magyar. = Zelt), 460,8 m. hoch, gegen SW. von der Stadt ⅛ M. in der Luftlinie entfernt, der Magos Hegy, 505 m., in gleicher Entfernung gegen NW., hervorragen. Gegen W. und S. dehnen sich unabsehbar die Ebenen des Bodrog und der Theiss aus. Das Comitat Zemplin erstreckt sich bei einer vergleichsweise geringen Breite von der Theiss (Tokaj) bis zu den Karpathen.

Um den allgemeinen Charakter dieses Theils der Hegyallya kennen zu lernen, machte ich von Ujhely einen Ausflug über Ruda Banyacska nach dem hoch und aussichtsreich liegenden Dörfchen Kovacsvagasi Hutta, von wo ich nach Saros Patak hinabstieg (3½ M.). Ujhely ist eine magyarische Stadt, was sich in der Bauart — einstöckige Häuser, sehr breite Strassen — deutlich ausspricht. Die Stadt besitzt einen trefflichen Pflasterstein, es ist ein dunkler Andesit mit Plagioklas, Augit und Hornblende und zwar die beiden letzteren Gemengtheile nahe gleich häufig. Dies recht dauerhafte Gestein wird am Berge Kopasz, gerade westlich der Stadt, in grossen Steinbrüchen gewonnen. Zunächst wanderte ich auf der Strasse von Telkibanya, dem Fusse der schönen Gebirgsgruppe Magos-Sator folgend; zur Rechten eine breite Ebene, die in der Ferne durch die

Hügel von Legeny und Mihaly begrenzt wird. Bald wandte ich mich zur Linken und erreichte Ruda Ban. Der Bau dieser Ujhelyer Berggruppe, der äussersten östlichen Fortsetzung des grossen Tokaj-Eperieser Gebirges, wird durch drei verschiedene Formationen bedingt; die hohen schönen Kegelberge sind Andesit, an dieselben lehnen sich, sanftere Gehänge bildend, trachytische und zwar rhyolitische Tuffe, welche tiefer hinab von miocänen Mergeln bedeckt werden. SW. von Ruda erstieg ich einen von Wasserrissen zerschnittnen, pflanzenlosen Abhang, aus rhyolithischen Massen bestehend. Dann stets ansteigend durch prächtigen Wald. Auf einer hochliegenden Lichtung wurde das kleine slowakische Dorf Kov. Hutta erreicht. Ringsum erheben sich nah und fern spitze, hohe, waldbedeckte Trachytkuppen, deren Formen zwar an die steileren Andesitkegel des Siebengebirges (Scheerköpfe, Breiberge etc.) erinnern, aber an Grossartigkeit das kleine rheinische Trachytgebiet weit übertreffen. Zu unsern Füssen gegen N. zieht eine Senkung quer durch das Trachytgebirge gegen Telkibanya hin. Jenseits dieser Depression erhebt sich das Gebirge wieder zu bedeutenden Höhen. Der ausgezeichnetste Punkt in jener Richtung (NNW.) ist das Kastell Füzer, den Gipfel eines kegelförmigen Trachytberges krönend. Von Hutta wandte ich mich gegen S., überschritt einen Sattel und wanderte abwärts durch herrlichen Eichenwald. Bald war eines jener vielverschlungenen Thäler erreicht, welche das Trachytterrain zahlreich zerschneiden. Die schmale (100—200 m.) Thalsohle war mit hohem Gras bestanden und von prachtvollem Laubwald eingefasst. Schönere Waldpartien kann kein englischer Park bieten als dies Patak (Thal), welches bei jeder Wendung neue Ansichten zeigt. Wo sich das Thal zur Ebene öffnet, da erhebt sich zur Linken ein aus Rhyolith gebildeter Kegel, zur Rechten ein Andesit-Rücken. Von Saros-Patak zieht sich gegen SW. das Gehänge der Hegyallya hin, ein reich gegliedertes Gebirge mit vielen vorspingenden Höhen und buchtenähnlichen Thälern. Ganz isolirt erscheint gegen SW., $3^1/_2$ M. fern, der berühmte Tokajer Berg, der Kopasz-Tetö (kahler Berg), 508 m. üb. d. M., 413 üb. der Vereinigung des Bodrogs mit der Theiss. Der Tokaj-Hegy (H.-Berg), sich auf einer kreisförmigen Basis von $^2/_3$ Ml. zu einer symmetrischen Kuppel wölbend, ist seiner Lage wegen einer der ausgezeichnetsten Punkte des nördlichen Ungarns. Aus den Sandwüsten von Debreczin und von den Sümpfen der Theiss her erblickt man den Tokajer Berg, einen der fernsten Ausläufer des gebirgigen Oberungarns, welcher zugleich einen Wechsel aller physischen Verhältnisse des Landes kennzeichnet, wie derselbe in gleicher Weise kaum an einem andern Punkte unseres Continents sich findet. — Tokaj, am östlichen Fusse seines Berges, enttäuscht den Reisenden im höchsten Grade; es ist ein kläglicher Ort. Der berühmte Wein entlehnt nur den Namen von dieser Stadt; die besten Sorten wach-

sen nicht hier, sondern bei Tarczal am westlichen Gehänge des Berges u. a. a. O. Ich stieg von Tokaj zum Kopasz-Tetö empor. Die untern Gehänge desselben sind mit ausserordentlich mächtigen gelben Lössmassen bedeckt, welche an einem Punkte sich bis 434 m. erheben [1]). In diese Lössdecke haben die Regenströme tiefe, steilwandige Schluchten gerissen, an deren Sohle der schwarze Rhyolithfels, einer Lava im Ansehen ähnlich, zu Tage tritt und der weiter eindringenden Erosion ein Ziel setzt. Szabó bezeichnet das dunkle Gestein des Tokajer Berges als trachytischen Rhyolith und hebt hervor, dass es Uebergänge bilde in Perlit, Sphärulith und in eine Art von Mühlsteinporphyr, sowie dass Quarz in kleinen Körnern ein konstanter Gemengtheil desselben sei (R. Anst. 16. Bd. S. 36. 1866). Nach Dölter (Trachyte d. Tokaj-Eperieser Gebirges; Tschermak Min. Mitth. 1874. S. 199) enthält das Tokajer Gestein in schwarzbrauner Grundmasse Plagioklas (Andesin), Quarz, Sanidin, Augit, Hornblende (?), Magnetit. Derselbe nennt dies Gestein »quarzführenden Augit-Andesit«.

Der Tokajer Berg ist zu einer vergleichenden Umschau über das Gebirgsland einerseits und das Tiefland (Alföld) andererseits vortrefflich geeignet. Gegen N. die herrliche Hegyallya (Hegy = Berg; Allya = Gehänge), ein gipfelreiches waldbedecktes Bergland, dessen Abhänge mit Rebengärten geschmückt sind. Die eigentliche Hegyallya erstreckt sich vom Tokajer Berg einerseits bis Szanto ($3^1/_2$ Ml. gegen NW.), andererseits über Keresztur, Erdöbenye, Tolcsva, Ujhely bis Toronya (6 Ml. gegen NO.). — In westlicher Richtung reicht der Blick über die weite Ebene hinweg, in welcher die Flüsse Sajo, Hernad und Theiss sich verbinden, bis zum Bükgebirge. Gegen NO., O. und S. breitet sich unabsehbar das Alföld, das eigentliche Magyaren-Land, aus. Gleich dem Meereshorizont scheint die ungarische Ebene (1700 Q.-Ml. gross) emporzusteigen. Es ist, auf dem Tokajer Berge stehend, nicht schwer, sich das alte grosse Binnenmeer des südöstlichen Europa vorzustellen, welches durch die Anschwemmungen der Flüsse im Laufe der Jahrtausende Land wurde, indem gleichzeitig die Donau sich in unendlich langer Arbeit die Felsenrinne von Bazias bis Orsowa, den grossartigsten Stromweg Europas, bahnte. Die Ufer dieses Binnensees, welcher von Bakony bis Grosswardein, sowie von Belgrad bis zur Matra und, mit einer nordöstlichen Ausbuchtung, bis Munkacs und Szathmar-Nemethi reichte, werden durch Congerien-Schichten mit ihrer Süsswasserfauna deutlich bezeichnet. Diluviale Massen, welche durch die Flüsse,

---

1) Eine vortreffliche geologische Karte der Tokaj-Hegyallya (1 : 57600) verdanken wir Hrn. Prof. Jos. Szabó; s. auch dessen inhaltreiche Arbeit, die Trachyte und Rhyolithe der Umgebung von Tokaj, Jahrb. d. G. R.-Anst. 16. Bd. S. 582—97. 1866.

und zwar vorzugsweise von N., hineingeschwemmt wurden, füllten allmälig jenen grossen See aus und erzeugten das Alföld, die niederungarische Ebene, welche (in ihrem nördlichen Theile 150 bis 180 m. h., gegen S. bis 80 und 70 m. herabsinkend) sich theilweise durch höchste Fruchtbarkeit, theilweise indess durch trostlose Sterilität und Wüstencharakter auszeichnet. Unermesslich ist das Volum der diluvialen Straten (Sande, Letten, Thon), welche, über 1700 Q.-Ml. ausgebreitet, eine Mächtigkeit von mindestens 120 bis 160 m. besitzen (s. J. Wessely: Der europäische Flugsand u. seine Cultur. 1873. S. 12 und H. Wolf: Geolog.-geogr. Skizze d. niederungar. Ebene. R.-Anst. 17. Bd. S. 517—552. 1867).

Der dem Tokajer Berge zunächst liegende Theil der grossen Ebene ist eine der trostlosesten Distrikte Europas, es ist das Flugsandgebiet der Nyir, 70 Q.-Ml. gross, welches sich über ansehnliche Theile der Comitate Nord-Bihar, Szabolcs und Szathmar bis zur Theiss ausdehnt. Wandernde Dünen verlaufen von N. nach S., entsprechend der herrschenden Windrichtung. Die Nyir liegt etwa 30 bis 50 m. über dem nahen Theiss-Spiegel. Das im Durchschnitt 3 Ml. breite Alluvialgebiet dieses Flusses umgibt gegen N. und W. das Sandmeer. Jenes Alluvialgebiet (bis Titel gegen 300 Q.-Ml. messend), wird von den ungezählten Krümmungen des Flusses durchzogen, welche — jetzt meist Hinterwasser und todte Arme — vor der Regulirung die Bahnen des jährlich wiederkehrenden ungezügelten Hochwassers waren. Die berüchtigten Sümpfe der Theiss mit ihren verpestenden Ausdünstungen sind zwar durch die Regulirung vermindert, der Schifffahrt sind die Wege gebahnt worden; leider aber hat die Wüste ihre Herrschaft ausgedehnt, indem das Grundwasser verschwunden oder bedeutend gesunken ist [1]. Der Wind weht die Sandmassen über fruchtbare Alluvialflächen, ein trauriger Anblick.

Zurückgekehrt von diesem Ausflug in den südlichen Theil der Hegyallya, setzte ich sogleich von Ujhely meine Reise nach der

---

1) »Im NW. von Debreczin durchschleicht der Fluss Hortobagy, ein ehemals sumpfiges Terrain, welches durch die Hochwasser der Theiss periodisch überfluthet, für die Viehzucht die günstigsten Bedingungen bot. Durch die Theiss-Regulirung wurden jedoch die Ueberfluthungen beseitigt, grosse Trockenheit ist herrschend geworden. Die Stadt Debreczin, die ihren Reichthum dem grossen Viehstand verdankte, der in den Pussten der Hortobagy seine Fütterung fand, sieht in denselben nun, nachdem durch die Theissregulirung die Ueberschwemmungen beseitigt wurden, die Nährfähigkeit des Bodens verringert und hierdurch den eigenen Viehstand auf ein Drittel reducirt. Um für diesen Rest die nun auch versiegten Tränken aus dem früher selbst in trockenen Zeiten noch emporquellenden Grundwasser einigermassen zu ersetzen, musste man zu tieferen Brunnengrabungen seine Zuflucht nehmen.« (H. Wolf a. a. O. S. 525.)

Marmaros fort. Die Bahn durchschneidet die nordöstlichste Bucht der grossen ungarischen Diluvialebene, nähert sich Unghvar und läuft dann, nachdem die scharfe Nordkrümmung der Theiss umfahren, in südöstlicher Richtung, parallel dem grossen Viborlat-Gebirge bis oberhalb Nagy-Szöllös, wo die Theiss das grosse Thalgebiet ihres Oberlaufs, die Marmaros, verlässt, um in die Ebene einzutreten. Vihorlat-Gutin ist kein Gebirge in engerem geographischem Sinne; es stellt vielmehr eine Reihe von Berggruppen dar, welche durch breite Thalebenen von einander getrennt werden. Die Bezeichnung »Gebirge« gründet sich hier auf die gemeinsame geologische Zusammensetzung, welche den Rhyolith in ausgezeichneten Varietäten darbietet (s. v. Richthofen, Stud. in d. ungar.-siebenb. Trachytgeb. R.-Anst. 10. Bd. S. 315. 1860).

Der erste Ausblick in der Morgenfrühe zeigte den isolirten Huszter-Berg, an dessen Fuss die ausgedehnte, dorfähnlich gebaute Kronstadt Huszt (410 m.) sich ausbreitet, »eigentlich aus mehreren Ortschaften bestehend, denn die einzelnen Nationalitäten bewohnen gesonderte Ortschaften« (Hunfalvy). Der Berg (anscheinend circa 100 m. hoch), ist ein bewaldeter Trachytkegel, der auf seinem Gipfel alte Mauerreste trägt. Von N. mündet hier der Fluss Nagyag in die Theiss, deren Thal $1/_3$ bis $2/_3$ Ml. breit ist und von niederen (etwa 50 bis 100 m. h.) Hügelzügen eingeschlossen wird. Das Waldland Marmaros, 188 Q.-Ml. gross (genau von gleicher Grösse wie Kärnthen, halb so gross wie die Provinz Westfalen), ist rings von Gebirgen umschlossen bis auf die einzige Thalöffnung der Theiss unterhalb Huszt. Der grosse, mit dem Vihorlat-Gebirge bei Nagy-Mihaly beginnende Trachytzug setzt bei Huszt auf die linke Seite des Flusses hinüber, zu dem hohen Gutin bei Kapnik sich hinziehend; so wird das Theiss-Thal zwischen Huszt und Sigeth im S. von Trachytmassen (die Avas und das Gutin-Plateau), im N. von den Hochgebirgen des Karpathensandsteins (Eocän) begrenzt. v. Richthofen weist darauf hin, dass die Marmaros zur Zeit des miocänen Meeres als ein abgeschlossenes Seebecken existirte, wodurch sich auch die Bildung der gewaltigen Steinsalzmassen, welche jenen Schichten eingeschaltet sind, erklären. — Es folgen im Theissthal aufwärts die Kronstädte Visk (mit zahlreichen Mineralquellen), Tecsö (456 m.), Hossumezö, welche sämmtlich von dorfähnlichem Ansehen sind. Die Sohle des Theissthals ist hier $1/_2$ Ml. breit, eben, zum grossen Theil mit runden Rollkieseln bedeckt, von waldigen, wenig hohen Bergreihen begrenzt. Die spärliche Humusdecke trägt von Getreidearten fast nur Mais; auch werden viele Sonnenblumen zur Oelbereitung gepflanzt, theils in besonderen Feldern, theils als Umsäumung der Maispflanzungen. Das Land ist menschenarm. Die ländlichen Wohnungen elende Erd- und Strohhütten; die Menschen, vorherrschend Ruthenen (diese kamen zur Zeit Ludwigs des Grossen

unter dem lithauischen Fürsten Theodor Koriatovich in die Marmaros, nachdem die Walachen das Land verlassen und in die Moldau gezogen; v. Czörnig, Ethnographie d. österr. Mon. II. S. 146), stehen noch auf einer sehr niederen Stufe der geistigen und bürgerlichen Entwicklung. Bei Szigeth, der Hauptstadt des grossen Comitats, dehnt sich das Thal zu einer 1 M. breiten Ebene aus, in welcher sich der von SO. kommende Iza-Fluss mit der Theiss vereinigt, deren Thal von Szigeth in nordöstlicher Richtung emporsteigt. Szigeth ist eine weitgebaute Stadt mit fast ausschliesslich einstöckigen Häusern; sie ist der Stapelplatz der beiden hauptsächlichen Landeserzeugnisse der Marmaros, des Salzes und des Holzes. Die Stadt liegt auf einer nationalen Grenzlinie zwischen den Gebieten der Ruthenen, welche von hier über die Karpathen nach Galizien sich erstrecken, und der Walachen (Rumänen), welche in ringförmiger Ausbreitung die magyarische und deutsche Bevölkerung des centralen Siebenbürgen umschliessen. Zu Ruthenen und Walachen gesellen sich in der Comitatsstadt, als eigentlich bürgerliche Elemente, die Magyaren und Juden. Die letzteren, sehr zahlreich in der Marmaros, intelligenter, unterrichteter (»der israel. Lehrer geht von Haus zu Haus«), fleissiger als die eigentlichen Landesbewohner, gewinnen immer mehr Boden, ergiessen sich von diesen nordöstlichen Comitaten aus in langsamer Völkerwanderung über die centralen Theile Ungarns.

An den unteren Thalgehängen rings um Szigeth erscheinen aufgerichtete und gefaltete eocäne Sandsteinschichten, welche den Hauptzug der Karpathen konstituiren. Auf ihnen ruhen die miocänen Schichten und die ihnen zugehörigen trachytischen Tuffe, welche die circa 15 Q.-M. grosse Trachytmasse des Gutin-Gebirges umlagern. Den miocänen Schichten gehören auch die Steinsalzlagerstätten der Marmaros an. In der Umgebung von Szigeth wird an folgenden drei Orten Bergbau auf Steinsalz getrieben: Szlatina, nordwestlich der Stadt auf dem rechten Theissufer; Ronaszek, $1^3/_4$ M. OSO. von Szigeth, im Thal der Rona (die Salzgruben liegen in einem kesselförmigen, von kahlen Bergen umgebenen Thale; die Tiefe der Gruben soll 138 m. betragen), endlich Akna Súgatagh, 3 M. südlich Szigeth, am Wege nach Kapnik. Leider war Hr. Ministerialrath N. Prugberger nicht anwesend, doch erhielt ich durch Hrn. Aug. Markus jede wünschenswerthe Belehrung. Zunächst richtet sich in Szigeth begreiflicher Weise die Frage jedes Mineralogen nach den Marmaroser Diamanten. Ich hörte, dass der Fundort bei Körösmezö, 7 Ml. (Luftlinie) gegen NO. von Szigeth an der schwarzen Theiss, 2 Ml. von der galiz. Grenze entfernt ist. Uebrigens finden sich dieselben Krystalle auch an anderen Orten der Marmaros, bei dem Dorfe Weretzke und auf der galizischen Seite bei Klimetza (nach Fichtel). Diese ausgezeichneten Quarze sind bekanntlich in einem grauen

mergeligen Schieferthon eingewachsen und werden in den Rinnsalen der Bäche, wo diese Katarakte bilden, gesucht. Die Stadt Szigeth hatte eine grössere Menge dieser Krystalle sammeln lassen, um sie den Mitgliedern der grade anwesenden ungarischen »Naturforscher-Versammlung« als Geschenk anzubieten.

Von Szigeth begab ich mich nach dem berühmten Grubengebiet von Kapnik, Felsö- und Nagybanya, deren Lagerstätten dem sog. Grünsteintrachyt, d. h. dem Propylit und Dacit, angehören. Kapnik liegt 6 Ml. südlich von Szigeth, am S. Fusse des mächtigen Gutin, über dessen Rücken, nahe dem Gipfel, die Strasse hinführt. Nachdem die breite Thalebene von Szigeth, welche sich etwa 1 Ml. weit gegen SO. in das Thal der Iza fortsetzt, durchschritten, verlässt man das letztere bei dem Dorfe Farkasrev und folgt dem hier einmündenden Marathal, welches am Gutin seinen Ursprung nimmt. Ringsum stehen eocäne Schichten an; darüber ruhen gegen W. ungeheure Massen von trachytischen Tuffen, welche ein sanftes Relief des Gebirges bedingen im Gegensatz zu den steilwandigen Thalschnitten, in welchen die eocänen Straten entblösst sind. Indem das Thal sich gegen S. wendet, entschwindet die Thalebene von Szigeth dem Blick und man erhält die Aussicht auf den in 3 Ml. Entfernung gegen S. sich aufthürmenden Gutin, einen imponirenden, namentlich gegen W. in vertikalen Wänden abstürzenden Andesitkoloss. Der Weg führt eine breite schildförmige Höhe empor, das Plateau von Sugatagh, welches aus miocänen Thonmergeln nebst trachytischen Tuffen besteht, während in den diese kleine Hochebene einschliessenden Thälern eocäne Schichten zu Tage treten. Der Weg ist von langen Wagenreihen belebt, welche grosse Steinsalzblöcke geladen haben. Das Salzbergwerk liegt unmittelbar westlich des Dorfs in einer kleinen, äusserst flachen Senkung. Bei dem Besuche der Grube war mir leider kein kundiger Führer zur Seite. Ich stieg auf 50 wohlgefügten Treppen 130 m. hinunter. Der Schacht, in welchem die Treppenflucht herabführt, ist vollständig verzimmert, so dass man die durchsunkenen Schichten nicht wahrnehmen kann. Nach den im nahen Mara-Thal auftretenden Schichten zu urtheilen, sind es miocäne Schichten, denen auch die trachytischen Tuffe angehören. Ich befand mich nun im Salzkörper, dessen Mächtigheit nicht durchsunken ist, aber mindestens 200 m. betragen soll. Mittelst eines kurzen Stollens, an dessen Wänden die durch abwechselnd lichtere und dunklere Färbung erkennbare Schichtung des Salzes starke Krümmungen und Stauchungen zeigt, gelangt man in den gewaltigen Hohlraum, wo die Gewinnung des Salzes vor sich geht. Die Grube von Sugatagh ist nach dem Princip der parallelepipedischen Abbauräume angelegt. Den durch diese Abbauweise im Salzstock entstehenden Hohlraum kann man sich unter der Form eines Hauses mit einem steil ansteigenden Dache vorstellen. Bei Anlegung einer solchen

Grube werden zwei Schächte (etwa in einem Abstand von 50 m. oder mehr) niedergetrieben bis in die Salzmasse hinein. Beide Schächte werden dann durch eine Strecke, die sog. Galleriefläche, verbunden, von dieser aus werden, unter einem Winkel von 45° geneigte, dachähnliche Flächen divergirend getrieben, bis der Hohlraum die beabsichtigte Breite hat. Dann geht man vertical nieder. In Abständen von etwa 4 m. laufen hölzerne Gallerien an den verticalen Wänden des domartigen Raumes hin. Am Boden desselben findet nun die Salzgewinnung statt, indem regelmässige Rinnen in zwei zu einander senkrechten Richtungen gehauen, und alsdann die quaderförmigen Blöcke losgebrochen werden. Der Arbeiter erhält für jeden Block, der indess nicht unter 37½ Kilo wiegen darf, 9 bis 10 Pf. Das Salz der Marmaros zeichnet sich durch grosse Reinheit aus, welche gestattet, es direkt zu mahlen und als Speisesalz zu verwenden. A. v. Kripp (G. R.-Anst. Bd. 19. S. 75; 1869) untersuchte verschiedene ungarische Salzsorten, darunter auch solche von Sugatagh. Wir finden unter den analysirten Proben aus den Gruben Michael und Gabriel folgende procentische Mengen von Chlornatrium: 96,562; 98,100; 99,056; 99,513; 99,562; 99,815; 99,833; 99,998; 100,000. In minimalen Mengen sind Chlorcalcium und schwefelsaurer Kalk vorhanden. — Der Salzbau von Sugatagh ist demnach verschieden von der in Siebenbürgen gewöhnlich angewandten Exkavationsweise, wobei konische oder glockenförmige Grubenräume entstehen, von deren Scheitelpunkt ein Schacht aufwärts steigt. Die Dimensionen dieser konischen Räume sind zuweilen ganz erstaunlich; es gibt solche, deren Höhe 160 m., deren elliptische Sohle ungefähr 4000 Q.-M. beträgt (Posepny, Studien Salinargeb. Siebenb. G. R.-Anst. Bd. 21. S. 123. 1871). — Von Sugatagh steigt nun die Strasse empor über breite waldlose Hochflächen, welche sich an den Gutin lehnen, dessen dunkle imponirende Masse ringsum das Gebirgsland überragt. Je mehr ich mich dem hohen Kamm, der Grenze zwischen dem eigentlichen Ungarn und dem früheren Grossfürstenthum Siebenbürgen, näherte, um so herrlicher gestaltete sich der Anblick der hohen Karpathen gegen N. und NO., welche in vielen parallelen Ketten hinter einander sich aufthürmen. Diese Berge zeigen sämmtlich gerundete Formen, während der Gutin und die an ihn gereihten Trachytgipfel schroffe, und unregelmässige Gestalten darbieten. Die höchsten Erhebungen, welche man erblickt, sind: Gipfel Pietros hinter Körösmezö, an den Quellen der schwarzen Theiss 2321 m. (gegen N.); Gipfel Pietroszul, 2296 m. südlich von Borsa an der Quelle des Visso-Flusses (gegen O.).; Inieuv, 3 Ml. südöstlich von Borsa, 2281 m.; Gutin, unmittelbar westlich der Strasse emporsteigend 1439 m. Der Culminationspunkt des Weges liegt dem Anschein nach nur etwa 200 m. unter dem letztgenannten Gipfel. Herrlich hatte die scheidende Sonne die hohen Gebirge gegen N. und O. beleuchtet;

sie war längst hinabgesunken, als ich den Pass erreichte und in der Finsterniss die Tiefe gegen Kapnik herabstieg. Da plötzlich erschien, hell erleuchtet, das obere Pochwerk, in welchem 100 Stempel, durch eine Turbine in Bewegung gesetzt, arbeiteten: bald noch ein zweites; und wiederum ging es tiefer in das schluchtähnliche Thal herab, bis Kapnikbanya erreicht war. Der berühmte Bergort erstreckt sich als eine Reihe einzeln stehender Häuser $^{2}/_{3}$ Ml. weit im engen Thal des Kapnik-Baches hin, welcher sich in den von Olah-Lapos-Banya kommenden Laposfluss ergiesst und später in die Szamos fällt.

Am südlichen Rande der grossen Andesitmasse des Gutin, in jenem wilden Gebirgsland, welches die Grenzen der Comitate Marmaros und Szathmar im N., Inner-Szolnok im S. bildet, erscheint eine von O. nach W. etwa 5 Ml. ausgedehnte, verhältnissmässig schmale Masse von Grünsteintrachyt, welche die edlen Erzlagerstätten von Kapnik, Felsö- und Nagybanya birgt.

Den besten Ueberblick über Kapnik (ca. 890 m.) und das erzführende Gebirge gewinnt man auf den linksseitigen, also südlich emporsteigenden Höhen, wohin Hr. Gust. Nagy mich zu geleiten die Güte hatte. Man übersieht den oberen Theil des Kapnikthals, welches bei Rota seinen Ursprung nimmt, $^{2}/_{3}$ Ml. weit gegen W. hinzieht, um dann gegen SSW. umzubiegen. Sehr deutlich markirt sich im Gebirgsrelief die Verbreitung des Propylits (Grünsteintrachyt). Es bildet nämlich dies Gestein ein System von wenig hohen (über der Thalsohle kaum mehr als 100 m.), durch spitze Formen ausgezeichneten Hügeln. Dahinter, sie hoch überragend, steigt die schwarze Andesitmasse des Gutin empor. Dieser höchst lehrreiche Anblick bestätigt jene Rolle, welche nach v. Richthofen den propylitischen Gesteinen überall zukommt. Dieselben bilden nämlich, dem gen. ausgezeichneten Forscher zufolge, überall die Grundlage aller anderen vulkanischen Gesteine. »Wo immer ihre Lagerungsverhältnisse untersucht worden sind, finden sie sich unmittelbar dem nicht vulkanischen Gebirge aufgesetzt und sind von Andesit, Trachyt und Rhyolith überlagert. Obgleich anscheinend weit verbreitet, nehmen sie doch in Folge ihres eigenthümlichen Vorkommens an der Zusammensetzung der Erdoberfläche nur geringen Antheil, da sie meist durch andere Gesteine bedeckt sind« (v. Richthofen, Mitth. v. d. Westküste N.-Am. Ztschr. d. geol. Ges. Bd. 20. S. 687. 1868). Nach v. Richthofen gehört das Kapniker Gestein zu den Hornblende-Propyliten. Bei meinem nur sehr kurzen Aufenthalt in Kapnik sah ich fast nur stark zersetzte Varietäten dieser Felsart, sammelte aber bei Rota (Oberkapnik) eine sehr schöne Abänderung von dunkelgrünem Augit-Propylit. Jene schroffen Höhen bergen nun das Gangsystem von Kapnik; es werden 14 annähernd parallel von SW.—NO. (h. 2, 3 und 4) streichende, steil bis seiger einfallende Gänge gezählt,

unter denen (von W. nach O. fortschreitend) die wichtigsten sind: der Joseph-, Franz-, Erzbacher-, Theresien-, Kapniker-, Ungar-, Firsten-, Elisabethgang. Die Mächtigkeit der Gänge 0,3 bis 1 m., ihre gegenseitige Entfernung etwa 50 bis 200 m. Ein Abbau findet nur auf der nördlichen Seite des Thales statt. Erzführend ist allein der Theresiengang auf der Südseite bekannt, wird aber dort nicht abgebaut. Neben diesen Hauptgängen durchsetzt eine grössere Zahl von Klüften, welche mit aufgelöstem Nebengestein erfüllt sind, das Ganggebiet. Es sind zwei Erbstollen vorhanden, der Rainer (der obere) und der Ferdinand (100 m. unter jenem). Beide sind in Unter-Kapnik angeschlagen und zunächst gegen NO. getrieben, sie biegen dann gegen OSO. um und schneiden alle Gänge fast unter rechtem Winkel. Die Propylitmasse wird im S. von Kapnik durch eocänen Sandstein begrenzt.

Der untere Theil des Ferdinand-Erbstollens, mit NO. Richtung, steht ganz in eocänem Sandstein mit Ausnahme einer Propylitkuppe, welche durchfahren wurde. Eine Flügelstrecke, welche gegen NW. getrieben ist, durchschneidet die Gesteinsgrenze und zeigt den Propylit unter 20° (gegen die Horizontalebene) dem Sandstein aufgelagert. Geleitet von Hrn. Nagy befuhr ich den Franz-Stollen. Wir wanderten etwa 600 m. bis wir an eine der Abbaustellen gelangten. Der Gang war hier 1½ m. mächtig und zeigte sich hauptsächlich erfüllt mit fleisch- bis rosenrothen chalcedonartigem Quarz, welcher seine Farbe wahrscheinlich einer Beimischung von Manganspath verdankt. Diese Gangmasse, in deren Drusen Quarz und Manganspath (in kleinen sattelförmig gekrümmten Rhomboëdern) auskrystallisirt sind, führt eingesprengt Bleiglanz, Blende, Fahlerz. Auch grosse Stücke des Nebengesteins liegen im Gange, umrindet und umschlossen vom Gangquarz. Nicht in seiner ganzen Erstrekung ist der Gang als solcher entwickelt; vielmehr verdrückt er sich auf eine Länge von 100 m. zu einer blossen Kluft mit Lettenbesteg. Seitlich zuscharende Klüfte schleppen den Gang zuweilen eine Strecke weit; auf solche zuscharenden Klüfte setzt bisweilen ein Theil des Erzadels über. Der Franzstollen (wie auch die anderen demselben parallelen) muss auf den Gutin-Andesit stossen, welcher unzweifelhaft alle Gänge abschneidet. Man glaubt, dass der Franz-Stollen jener Grenze nicht mehr ferne ist. — Seit einigen Jahren haben die in gewerkschaftlichem Besitze befindlichen Gänge von Rota eine grosse Bedeutung gewonnen. Es sind unzweifelhaft dieselben, welche v. Richthofen erwähnt (a. a. O. S. 245). Die wesentlichsten Erze der Gänge von Rota sind goldhaltiger Eisenkies und Blende. Den mir in Kapnik gemachten Angaben zufolge, liefern 56,000 Kilo (10,000 östr. Ctr.) der Rotaer Erze 0,42 Kilo (¾ Münzpfund) Freigold und 0,70 Kilo (1¼ Pfd.) Gold in den Schlichen. Die gesammte jährliche Ausbeute an Gold zu Rota wurde zu 80 Kilo angegeben. — Goldhaltiger Ei-

senkies, silberhaltiger Bleiglanz, Fahlerz und Blende nebst etwas Kupferkies sind die wesentlichsten Erze von Kapnik. In mineralogischer Hinsicht sind von besonderem Interesse Blende und Bournonit. Die Blende ist von gelber, gelblichgrüner, doch auch dunkler Farbe. A. Sadebeck, welchem wir eine vorzügliche Monographie der Blende verdanken (s. Ztschr. d. geol. Ges. Bd. 21. S. 620. 1869), gibt mehrere Darstellungen des Kapniker Vorkommens, an welchem er folgende Formen beobachtete $\frac{O}{2}, -\frac{O}{2}, \infty O, \frac{3O3}{2}, -\frac{2O2}{2}, -\frac{4O4}{2}, -\frac{5O5}{2}$, $\infty O2$, $\infty O^3/_2$, $\infty O4$, $\infty O \infty$. Die Krystalle sind gewöhnlich zu Zwillingen vereinigt, und diese Zwillingsbildung wiederholt sich oft in Form zahlreicher Lamellen. Die Blende von Kapnik schliesst nach v. Zepharovich zuweilen als Kern einen Kupferkieskrystall ein. Der Bournonit kommt in derjenigen für Kapnik so charakteristischen Varietät vor, welche als »Rädelerz« bekannt ist. Es sind kurzprismatische oder scheibenförmige Krystallgruppen, welche aus einer grossen Zahl theils zwillingsartig verbundener und durchwachsener, theils parallel gestellter Individuen bestehen. Die kurzprismatischen Gebilde zeigen eine gewisse Hinneigung zu garbenförmiger Anordnung der zu Bündeln vereinigten Elementarkrystalle, indem dieselben nach beiden Enden hin etwas divergiren. Tschermak beobachtete das Rädelerz in tetraëdrischen Aggregaten. Pseudomorphosen nach Fahlerz. Ausser der Varietät des Rädelerzes kommen zu Kapnik auch normal gebildete Bournonite vor. (Ueber Bourn. s. Zirkel Sitz.-Ber. Akad. Wien. Bd. 45. S. 431. 1862. Hessenberg, Min. Not. No. 5. S. 32. 1863. Zepharovich Min. Lex. II. S. 68. 1872). Begleiter des Bournonit sind Blende, Fahlerz, Bleiglanz, Eisenkies, Kupferkies, Quarz, Fluorit. Unter denjenigen Mineralien, welche Kapnik berühmt gemacht haben, sind ferner zu nennen: Realgar mit Antimonit und Schwerspath, sowie Manganspath. Als neuer Fund ist zu erwähnen Zinnober, derb, mit zierlichen kleinen Schwerspathtafeln, auf den Gängen von Rota. — Der Bergverwalter, Hr. Loidl, hatte die Güte, mir einige interessante Gangstücke zu verehren, darunter eine schöne grosse Schwerspathdruse, sowie ein circa 20 ctm. grosses gerundetes Nebengesteinfragment aus der Gangmasse, welches ganz mit grossen Schwerspathtafeln umrindet ist.

Nachdem ich unter Leitung des Hrn. Ingenieur Palmer, Erbauers des durch eine Turbine in Bewegung gesetzten Pochwerks bei Rota, dies schöne Werk besucht, begab ich mich nach dem 3 Ml. fernen Felsöbanya (cr. 290 m.). Die erste Hälfte des Weges führt gegen SW. im engen Felsenthal fort, die zweite Hälfte nimmt eine NW. Richtung und übersteigt ein kuppenreiches Plateau, welches hier die Thäler Kapnik und Szaszar scheidet. In Unter-Kapnik oder Unter-

Handel [1]) befindet sich ein grosses Extraktionswerk für die ärarischen Gruben von Kapnik. Hr. G. Alexy (k. ung. Probirer) hatte die Güte, mir das seiner Leitung unterstehende Werk zu zeigen. Die Erze werden geröstet, dann mit Kochsalz gemengt, stärker erhitzt, dann in hölzernen Fässern mit Wasser ausgelaugt. Aus der Lösung wird durch metallisches Kupfer das Silber, durch Eisen das Kupfer niedergeschlagen (s. Percy, Metallurgie I. Bd. S. 443; 1863).

Nahe dem Punkt, wo die Strasse das Thal verlässt, endet gegen SW. der Propylit, Trachyttuffe stellen sich ein, deren Schichten unter das Eruptivgestein einzufallen scheinen. Der Weg überschreitet nun ein von Senkungen vielfach unterbrochenes Plateau, über welches sich viele spitze bewaldete Kegel erheben, in ihrer Form an die Propylithügel von Kapnik erinnernd, demnach gewiss aus gleichem Gestein bestehend. Zurückgewandt erblickt man den Andesit-Koloss Gutin, während die Aussicht gegen W. eine allmälige Abdachung des Gebirgs und in der Ferne die weite Thalebene der Szamos zeigt. Westlich der Strasse liegt in einer Thalsenkung das kleine Bad (Fürdö) Báifalu. Wieder geht es über Thal und Berg, endlich hinab nach Felsöbanya (Obergrube) am Flüsschen Szaszar, dessen Thal sich oberhalb zu einer Schlucht gestaltet, abwärts aber sich schnell zu einer breiten Ebene ausdehnt. — Ich hatte das Glück, in Felsöbanya Hrn. Schichtmeister Corn. Hlavacsek kennen zu lernen, welcher mir viele interessante Angaben über den dortigen Bergbau machte, mein Führer in den Gruben war und mir schöne Mineralien verehrte. Unser erster Gang war nach der berühmten Grossgrube gerichtet, welche 2 Kilom. NO. der Stadt sich befindet. Der Weg führt zunächst im Szaszar-Thal aufwärts, in welchem 10 grosse Pochwerke thätig waren, dann einem Nebenthale folgend zum Grossgrubener Berge, welcher das Gangsystem von Felsöbanya einschliesst. Dieser aus quarzführendem Propylit oder Dacit bestehende, ziemlich isolirte Berg (341 m. über dem Stadtplatze) erhebt sich auf einer elliptischen (O—W. circa 1900; N—S. circa 760 m. messenden) Basis; er bietet, furchtbar verhauen und in einem riesigen Tagebau geöffnet, einen merkwürdigen Anblick dar. In Folge der Zersetzung des eisenkiesreichen Dacits zeigen die Felsen eine gelblichgrüne oder auch röthliche Farbe und hauchen einen schwefligen Geruch aus. Eine ungeheure Exkavation, ein Tagebau, 25 bis 35 m. tief, 100 m. lang und breit, unmittelbar am Fusse der steil und nackt ansteigenden Bergwand, zieht zunächst den Blick auf sich.

---

1) Handel (auch Berghandel), ein schon bei Agricola vorkommendes Wort bezeichnet Bergwerk oder Grube. Als »Handal« oder »Hondol«, eine in vielen Distrikten früheren Bergbaus übliche Ortsbezeichnung, gewinnt jenes Wort einen urmagyarischen Klang.

Dieselbe ist in den letzten 9 Jahren ausgewühlt worden, nachdem man entdeckt, dass hier in der obersten Teufe das zersetzte quarzige Gestein einen grossen Goldreichthum berge. Aus jener Höhlung gewann man in der angegebenen Zeit 5 Centner (à 56 Kilo) Gold, in einem Jahre allein 2 Ctr. Der folgenden Schilderung des Grubengebiets liegen vorzugsweise die schriftlichen Mittheilungen des Hrn. Hlavacsek zu Grunde.

Das Gangsystem der Grossgrube, welches im Allgemeinen O—W.-Streichen und steiles Einfallen besitzt, gehört im oberen Theil (es streicht nahe dem Gipfel des Berges zu Tage aus) Privatgewerken, in der Teufe hingegen dem Aerar.

Der Hauptgang, bei Weitem der wichtigste, durchsetzt den Berg von O—W. und reicht bis zum Gipfel desselben. Das Verflächen ist in den oberen Partien gegen S., geht aber 57 m. (30 Klft.) oberhalb der Grenze zwischen dem gewerkschaftlichen und dem ärarischen Besitz (dem sog. Confine) in ein nördliches über und behält dies mit Winkeln von 60°—80° bis zu 190 m. Teufe (100 Kl.). Der Gang ist dem Streichen nach in den ärarischen Feldern auf 1327 m. (700 Kl.) in Abbau. In der mittleren Teufe des ärar. Baus (d. h. 95 m. (50 Kl.) unter dem Confine) sendet der Gang einen sich noch 190 m. (100 Kl.) weiter erstreckenden zungenartigen Fortsatz gegen O. Tiefer hinab vermindert sich die Ausdehnung des Ganges in der Richtung des Streichens bis auf 948 m. (500 Kl.) Die Gangmächtigkeit variirt zwischen 1,9 m. (1 Kl.) und 19 m. (10 Kl.). Die grösseren Mächtigkeiten finden sich in der Mitte, dem Streichen nach gerechnet, sowie namentlich in den grösseren Teufen. Der Gang besitzt in den oberen Teufen einen symmetrischen Bau, indem Zonen von Quarz mit Lagen von Bleiglanz und Blende, spärlicher von Kupferkies, alterniren. Der Quarz ist mit Eisenkies imprägnirt. In den mittleren und unteren Teufen umschliesst die Gangmasse viele Bruchstücke des quarzigen Nebengesteins, während der symmetrische Bau zurücktritt. Für die tieferen Gangpartien ist das Vorkommen grosser Drusen (sog. Greisen) bemerkenswerth; bei einer Dicke von 0,5 bis 1 m. erreichen sie in Länge und Breite 5,7 bis 7,6 m. (3—4 Kl.). Die Wandungen dieser Drusen sind mit Krystallen von Quarz sowie von Schwerspath (bald mit Binarkies überzogen, bald mit eingemengtem Realgar, bald auch rein) bekleidet. Ferner finden sich auf dem Hauptgang: Bournonit, Antimonit (ziemlich selten), Sphärosiderit (gewöhnlich den Schwerspath umhüllend) und Braunspath (häufig). Der Felsöbanyit ($Al_4SO_9 + 10H_2O$) kommt auf den ärarischen Bauen nicht vor, überhaupt ist dies Mineral so selten, dass es seit 10 J. nur ein einziges Mal auf einer gewerkschaftlichen Grube beobachtet wurde. Ferner kamen in den oberen jetzt verbauenen Partien des Hauptganges Krystalle von Rothgültig und Silberfahlerz (Weissgültig) vor.

Im Hangenden des Hauptganges setzen noch folgende Gänge auf: der Leppener, der Ignazi-, der Bornyubanyer- und der Oekörbanyer-Gang. Im Liegenden sind der Greisen- und der Leveser-Gang (vena principalis) bekannt. Alle diese Gänge befinden sich ganz oder theilweise in den ärarischen Feldern und keilen sich entweder dem Streichen und Verflächen nach aus, oder sie vereinigen sich, nach der Teufe zu, mit dem Hauptgange. So besitzt das gesammte Grossgrubener Gangsystem die Gestalt eines Fächers, dessen Blätter sich nach oben öffnen. Ausser den genannten Gängen sind noch mehrere zu erwähnen, welche nur in den oberen gewerkschaftlichen Gruben aufgeschlossen, in den ärarischen Feldern indess noch nicht bekannt sind; es sind, im Hangenden: der Pokolbanyaer-, im Liegenden der Mind-Szenter-, der Elmark-, der Eligang, denen noch zuzurechnen die vom Aerar in höheren Horizonten erschlossene Vena principalis (Leveser Gang). Für die Vertheilung der Erze in den verschiedenen Theilen des Gangsystems sind folgende Erfahrungen gewonnen worden: Die näher zu Tage liegenden Gangpartien sind goldreicher und bleiärmer. Dies gilt vorzugsweise vom Hauptgang, sowie vom Leppen- und Ignazigang; der Oekörbanyer ist bleiarm, doch gold- und silberreich. Der Greisen-Gang enthält viele Drusenräume (Greisen), ist oft bleireich, führt häufig derben Antimonit und schöne Realgare. Die gewerkschaftlichen Gänge (so der Eligang) sind bleiarm, führen indess viel Silber im Blei. Auch das Nebengestein der Gänge ist mit Kiesen imprägnirt. Dies gilt besonders von den oberen Partien des Berges. Aus dem Abbau solchen Nebengesteins und Nebentrümmern der Gänge ziehen manche Gewerke reichen Gewinn. Goldreich ist besonders der Leveser Gang, dessen stockähnlich ausgebreitete Trümmer in jener grossen Excavation abgebaut wurden; doch nimmt dieser Goldgehalt mit der Tiefe ab. Goldführend sind in dem genannten Gange hauptsächlich sehr kleine krystallinische Eisenkiese, welche oft dem blossen Auge kaum wahrnehmbar sind. Mit zunehmender Grösse der Eisenkieskrystalle nimmt der Goldgehalt ab. Dichte Kiese, welche keine Krystallisation erkennen lassen, halten wenig oder kein Gold. Jene kleinkrystallinischen Kiese kamen in einem milden, licht bläulichgrauen aufgelösten Grünsteintrachyt (Dacit) vor. Quarz war auf manchen in Angriff genommenen Strossen gar nicht vorhanden. Das losgelöste und zerkleinerte goldhaltige Gestein verwitterte an der Luft sehr schnell, so dass die Oberfläche wie mit einem weissen Mehl überstreut erschien. Goldführung ergab sich ferner in Quarzen, die in Folge der Zersetzung von Kupferkiesen grünlich oder bläulich gefärbt sind. In diesem Fall enthält meist auch der Quarz feine Kiese. Häufig verräth sich auch der Goldgehalt des Quarzes durch eine bräunlichgelbe Färbung. In reinem weissem Quarz, ob derb, ob in Krystallen, fand sich kein Gold. Wenn aber der Quarz

schaumig, zellig, und besonders wenn in den Zellen eine ockerige Masse vorhanden, dann war er oft sehr goldreich und enthielt in 1000 Centner Pochgang bis 10 (ja sogar bis 16) Pfd. Gold. Auch die angeschwemmten gelblichen Erdarten über Tage ergaben einen Goldgehalt im Verhältniss von 2 Pfd. auf 1000 Ctn. In jenen Massen lassen sich durch das Gefühl noch feine Quarzkörnchen erkennen. In der Teufe gewinnen diese Gangarten an Festigkeit, die Quarze sind dicht und weiss und der Bau deckt an vielen Punkten die Kosten nicht mehr. Offenbar ist also durch die Verwitterung der Kiese eine Concentration des Goldes bewirkt worden. Dies sind die Erfahrungen, welche im grossen Tagebau des Leveser Gangs (V. princ.) gemacht wurden. — Auf dem Hauptgange und seinen Nebengängen wird jetzt in einer Ausdehnung von 1138 m. (600 Kl.) gebaut. Der Abbau wird von zwei Hauptschächten aus geleitet, dem Theresschacht im O. und dem Richtschacht im W. Der erstere erreicht eine Tiefe von 246,5 m. (130 Kl.) (unterhalb des Confine) und ist bis auf 189,5 m. (100 Kl.) in 9 Abbauhorizonte (Läufe) getheilt.

Ueber dem 5. Lauf (Lobkowitz Erbstollen) ist der Gang meist verhauen; doch sind im östl. Felde der Leppener und Aranyoser Gang meist noch vorhanden; auch im Hauptgange stehen nahe dem Confine noch ganze Mittel an. Im westlichen Felde finden sich noch unberührte Mittel im Oekörbanyaer-, desgleich ist das Francisci-Mittel auf dem Hauptgang noch vorhanden. Ausserdem werden an vielen Punkten »Rücklässe« gewonnen, welche bei dem Abbau mittelst Feuersetzen in früheren Jahrhunderten zurückgeblieben sind. Besonders lebhaft wird jetzt im östlichen Felde auf den untersten Läufen (7. bis 9.) gebaut. — Der Richtschacht reicht nur bis zu einer Teufe, welche dem 9. Lauf im östlichen Felde entspricht. In diesem Horizont wurde ein Schlag zum Gang getrieben und derselbe aufgefahren. Das in diesem Lauf zwischen dem östlichen und westlichen Feldort auszuschlagende Mittel beträgt 189 m. (100 Kl.). — Eine Communikation zwischen den beiden Grubenabtheilungen findet auf drei Horizonten statt: zunächst in der Höhe des Confine durch den Ober-Borkuter-Stollen (die westliche Grube führt auch den Namen Borkut); dann auf dem 5. Lauf durch den Erbstollen, endlich auf dem 7. Lauf. Von den Stollen sind die wichtigsten: der grosse Borkuter (Lobkowitz-) Erbstollen, welcher unterhalb Felsöbanya in eocänem Sandstein angeschlagen, eine Länge von nahe 4000 m. besitzt und das Gangsystem circa 240 m. unter dem Gipfel des Grossgrubener Berges erreicht; der Oberborkuter, der Wasser-, der Stadtstollen u. a.

Wichtige Mittheilungen über das Gestein, in welchem das grossartige Gangsystem von Felsöbanya aufsetzt, verdanken wir Hrn. v. Richthofen (Stud. in d. ungar.-siebenb. Trachytgeb. G. R.-Anst.

11. Jahrg. S. 235. 1860). Es ist ein Grünsteintrachyt, »ausgezeichnet durch sporadisch eingesprengte Quarzkörner«, d. h. diejenige Varietät, welche später von Stache als Dacit bezeichnet wurde. Doch nicht in festem Gesteine setzen die Gänge auf, sondern »in einem Reibungsconglomerat, welches fast ganz aus eckigen Bruchstücken« des Dacit (nebst Sandstein-Fragmenten) besteht und nach N. in das normale Gestein übergeht. Innerhalb und in der Nähe der Gänge zeigt sich eine Verkieselung des Dacits und von gleicher Beschaffenheit ist auch das Cement. »Es kommen im Innern des Gangsystems grosse Blöcke vor; oft wähnte man das Ende eines edlen Erzganges erreicht zu haben und fand dann jenseits des Blocks die Fortsetzung« (v. Richth.). Zuweilen ist der Gang als solcher überhaupt nicht ausgebildet, sondern stellt sich lediglich als Erzimprägnation jener stark zersetzten Zone des dacitischen Conglomerats dar.

Ein grosses Interesse gewährte mir die Durchsicht der von Hrn. Hlavacsek gesammelten Mineralien der Grossgrube. In ausgezeichneten Stufen sind die herrlichen Schwerspathe und Antimonite vertreten, welche Felsöbanya berühmt gemacht. Tafelförmige Krystalle des ersteren von durchspiessenden Antimonit-Nadeln getragen, gehören zu den schönsten Gebilden des Mineralreichs. Schwerspath, überzogen von einer dicken sammtähnlichen Antimonitkruste. Hier sah ich zuerst die merkwürdigen, von Krenner (Min. Mitth. v. Tschermak 1875. S. 9) aufgefundenen Wolframitkrystalle in Begleitung von Eisenkies, Adular, Quarz, das einzige Vorkommen auf so jugendlicher Lagerstätte. Der Wolframit wurde nur in jenem grossen Tagebau, also auf dem zertrümmerten Leveser-Gang, beobachtet. Auch das Auftreten des Adular auf einem Erzgang ist ungewöhnlich (Kongsberg; Vöröspatak). In jener grossen Excavation fand sich auch, nahe der Grenze gegen das taube Gestein, Vivianit. Nicht unerwähnt dürfen die schönen Realgare bleiben, welche Hr. Hlavacsek mir zeigte.

Die Grossgrube lieferte im Jahr 1871 an die 10 Pochwerke 23,464,000 Kilo (419,000 Cntr.) Pochgänge, aus denen 448,000 K. (8000 Ctr.) Bleischlich und 3,248,000 K. (58,000 Ctr.) Kiesschlich gewonnen wurden. — Der Ertrag der Grossgrube betrug in dem Zeitraume 1848—71: Feingold 3046,89 Münzpfd.; Feinsilber 45322,20 Münzpfd; Kupfer 103³/₄ Wien. Cntr. (à 56 Kilo): Blei 120,299³/₄ W. Ctr. Diese Produktion kommt nach Abzug der Hüttenkosten einem Betrag von 5,442,093 öst. Gld. gleich oder mit Rücksicht auf das Agio = 6,268,603 öst. Gld. Der Reinertrag beziffert sich auf 1,061,153 Gld. oder jährlich 44,214 Gld.

Als eine Merkwürdigkeit der geschilderten Grube ist noch zu erwähnen, dass eine starke Therme (22° R.) im Theresschachte im Horizont des 10. Laufs entspringt. Bei der Befahrung der Gube

zeigte Hr. Hlavacsek in dem Schacht- und Stollengewirre mir die Stelle, an welcher vor etwa 15 Jahren ein Grubenarbeiter nach elftägiger Verirrung und nachdem seine Lampe erloschen, glücklich wieder aufgefunden wurde. Eine in der Nähe seines Zufluchtsortes vorbeirauschende Wasserleitung hatte seinen Hülferuf übertönt. Elf Tage hatte er zur Erhaltung des Lebens nur Wasser gehabt.

Nagybanya, der Sitz eines Bergamts, liegt nur $1^1/_4$ Ml. von Felsöbanya gegen W. entfernt. Die Strasse dorthin führt am Fusse des gegen N. sich erhebenden Dacitgebirges hin, während zur Linken (S.) die Thalebene eine stets grössere Ausdehnung gewinnt. Wenngleich grösser als Felsöbanya, hat doch auch Nagybanya ein etwas verwahrlostes, verkommenes Ansehen. Gegen N. blickend, kann man sehr gut das Dacit- (Grünsteintrachyt-) Gebirge mit seinen steilen schöngeformten Kegeln und Kämmen von dem dahinter zu weit grösserer Höhe aufragenden, massig geschlossenen Andesitgebirge (der westlichen Fortsetzung des Gutin) unterscheiden. Ich wanderte über den Szaszarfluss und durch eine Allee hoher Pappeln nach dem nur etwa 1 Kilom. fernen Kreuzberg, einer regelmässigen schönbelaubten (unten Reben, höher Kastanienwald) Kuppe von ca. 190 m. (100 Kl.) relativer Höhe. Dieser schöne Berg. eine Zierde der Gegend, umschliesst die oberen Theile des Nagybanyaer Gangsystems, d. h. den Haupt- und den Schora-Gang. Die Gänge streichen von NO.—SW. und fallen steil gegen SO.; in einer Tiefe von 159 m. (84 Kl.) scharen sie zusammen. Es findet keine scharfe Scheidung der Gänge vom Nebengestein statt; dieselben stellen sich vielmehr dar als mit Kiesen imprägnirte, umgeänderte Zonen des Dacits. Der Hauptgang führt in quarzigem Ganggestein vorzugsweise goldhaltigen Eisenkies; der Schoragang ist wichtig wegen der Silbererze (Rothgültig, Silberfahlerz), welche er in feiner Vertheilung und nesterweise führt. Wo der steile Hang des Kreuzbergs aus der Ebene des Szaszarthals sich erhebt, ist in der Richtung des Gangstreichens der grosse Lobkowitz-Stollen (circa 2 Kilom. lang) angeschlagen. Derselbe führt genau unter dem Gipfel des Kreuzbergs hin. 1138 m. (600 Kl.) fern vom Mundloch ist ein weiter Raum ausgehauen, um eine gewaltige Dampf-, sowie eine Wassersäulenmaschine aufzunehmen. Das für die letztere nöthige Wasser wird von Tage aus weither durch alte Baue geleitet. Alte Schächte haben auch zur Anlage des Schlotes der Dampfmaschine gedient, deren Rauch nahe dem Gipfel des Berges entweicht. Infolge anhaltender Dürre und des dadurch bedingten Wassermangels arbeitete jetzt die Dampfmaschine, und pumpte aus Tiefen von 200 bis 220 m. In Begleitung des Hrn. Obersteigers fuhr ich mittelst der Maschine bis zur 5. Sohle, 208 m. (110 Kl.) hinab, um den Gang anstehend zu sehen. Derselbe war hier etwa 1 m. mächtig. In einer höheren Sohle sah ich dann auch den Scharungspunkt des Haupt- mit dem Schoragange.

Ein zweites wichtiges Gangsystem der Umgebung von Nagybanya findet sich, gleichfalls im Grünsteintrachyt, nördlich vom Kreuzberg, $^1/_2$ Ml. NNO. der Stadt, bei Veresviz (Rothwasser). Da ich diese Gruben nicht selbst besucht habe, so entnehme ich einer gütigen schriftlichen Mittheilung des Hrn. Hlavacsek die folgenden Angaben, welche zum Vergleich und zur Ergänzung der Nachrichten, welche v. Richthofen gibt (R.-Anst. 11. Jahrg. S. 240. 1860) dienen werden. Das Grubengebiet von Veresviz besitzt ein System nahe paralleler (zwischen h. 1 und h. 3 streichender) Gänge deren Mächtigkeit 1 bis 1,3 m. beträgt. Eine grössere Mächtigkeit, bis 6 m., erreicht nur der Lörincz- (Laurenzi-) Gang. Von NW. gegen SO. folgen die Gänge in dieser Weise: 1) Salvator 1 bis 1,3 m. mächtig, h. 2—3, steiles Fallen gegen NW., aufgeschlossen auf 758 m. (400 Kl.). Wegen seines Goldgehalts (welcher stellenweise auch auf das Nebengestein übergeht), als Pochgang abbauwürdig; bietet gute Hoffnung auf Veredlung an den in Aussicht stehenden Scharungspunkten mit kleineren Gängen, 360 m. (190 Kl.) entfernt folgt 2) Susanna, Streichen h. 1, 5, Fallen steil SO., mächtig 1,3 bis 1,6 m., doch nicht scharf begrenzt; liefert Pochgänge, welche 5 bis 6 pC. Schlich geben. Auf 1000 Ctr. (à 56 Kilo) rechnet man 20 Loth Gold. Aufgeschlossen auf 265 m. (140 Kl.). In einer Entfernung von 76 m. (40 Kl.), folgt 3) der Stephan, Streichen h. 2, mächtig 1 bis 1,3 m. Auf 569 m. (300 Kl.) fällt dieser Gang gegen NW., nimmt dann ein entgegengesetztes Fallen an und führt auf dieser 322 m. (170 Kl.) langen Strecke den Namen Evangelista. Dieser wird zu den goldführenden gerechnet. Etwas mehr als 133 m. (70 Kl.) fern folgt 4) der Martinigang, h. 1; seine Erzführung gleicht sehr dem Susannagang, aufgeschlossen auf 150 m. (80 Kl.). 95 m. (50 Kl.) weiter folgt 5) der Elisabeth- und Leopoldigang, welche sich durchsetzen und vereinigen; der erstere streicht h. 1, der letztere genau nördlich; silberreiche, goldarme Pochgänge. 322 m. (170 Kl.) fern folgt 6) der Lörinczgang h. 24—1. Mittlere Mächtigkeit 3 m. Sowohl im Hangenden als im Liegenden kommen Gangabzweigungen vor, welche als Michaeli-, Nepomuk-, Kalazanzi-Gänge unterschieden werden. »Quarz bildet neben lettigen Massen vorzugsweise die Ausfüllung des Lörinczganges, des wichtigsten und reichsten unter allen. Dieser Quarz ist bald fein porös oder zerreiblich, bald fest und dicht. Letztere Abänderung zeigt häufig gebänderte Struktur. Auch breccienartige Gebilde kommen vor. Als erzige Ausfüllung erscheint hauptsächlich ein weisser Kies, dessen Silbergehalt 8 Pfd. übersteigt. Neben diesem findet sich Silberschwärze und, seltener, Rothgülden. Die reicheren Erze kommen in Bändern oder in isolirten, Splittern, in zusammenhanglosen Bruchstücken oder dicht, in Nestern, griesig oder fein imprägnirt, meist in dichtem oder zersetztem Quarz und mehr am Hangenden des Ganges vor. Der Halt ist unsichtbar und

erscheint nur nach dem Pochen. Der gelbe Schwefelkies enthält häufig kein edles Erz. Die Pochgänge des Lörinczganges liefern in 1000 Crt. 6 bis 7 Loth Mühlgold« (Hlavacsek). Die Produktion der ärarischen Veresvizer Grube während der Jahre 1848—71 war: an Gold 456 Münzpf., an Silber 28,211 Mzpf., was einem Geldwerthe von 1,580,133 öster. Gld. gleichkommt. Ausser dem Aerar bauen auch mehrere Gewerkschaften mit erheblichem Gewinn auf den Gängen von Veresviz; so waren die monatlichen Anschläge der Kalazanzi-Gesellschaft im Jahr 1875 10,000 Gld., die der Romlaser Gesellschaft 7000 Gld. Die Schmelzwerke für die Erze des Kreuzbergs und von Veresviz liegen im Thale von Fernezely, welches 1/4 St. oberhalb Nagybanya in das Szaszarthal mündet.

Nach diesem Besuche des Montandistrikts von Nagybanya war mein nächstes Ziel das trachytische Matragebirge, nördlich von Gyöngyös im Heveser Comitat. Nach Szathmar-Nemethi (9 Ml.) fuhr ich mit der Post. Während der ersten Wegeshälfte hat man zur Linken noch die Ausläufer des Trachytgebirges, welchem ein Wall von trachytischen Tuffen vorliegt; dann aber treten die Berge weit zurück und unabsehbar dehnt die Ebene sich aus. Szathmar, aus der Vereinigung einer magyarischen und einer deutschen Stadt (Nemethi) entstanden, bezeichnet die älteste deutsche Colonie in den Ländern der Stephanskrone [1]). Die Stadt ist jetzt magyarisch, aber in der Nähe, namentlich auf dem Gebiet von Gross-Karoly, gibt es noch viele deutsche Dörfer. Die Bahn nach Debreczin führt zunächst über den weiten fruchtbaren Alluvialboden der Szamos, durch die ausgedehnten Eichenwälder der Herrschaft Karoly, einer der grössten Privatbesitzungen Europas, durchschneidet dann die Sandwüste Nyir. Die Umgebung Debreczins, der grossen, dorfähnlichen, gewerbfleissigen evangelischen Magyarenstadt, ist zwar eine unabsehbare, wasserarme Heide, dennoch für den Geologen nicht ohne grosses Interesse. In jenen Ebenen der Nyir, welche einen grossen Theil der Comitate Nord-Bihar (Debreczin), Szabolcs (Nagy-Kalló) und Szathmar einnehmen, finden sich die Natron-Seen (Fejer-Tó, d. h. weisse Teiche; 20 bis 25 grössere werden in jenen drei Comitaten gezählt),

1) Der Freiheitsbrief, welchen Andreas II. den Hospitibus Teutonicis de Zathmar-Nemethi, juxta fluvium Zamos residentibus, qui se dicebant in fide Dominae Reginae Keyslae (Gisela) ad Hungariam convenisse, gab, ist vom Jahr 1230. Das Privilegium beginnt mit den schönen Worten: »Regiae Serenitatis gratiae plurimum expedit, quia ex fonte nascitur pietas, ut omnes hospites ad sinum suae benignitatis tanquam ad postum salutis confugientes, colligat; sed ordo rationis expostulat, ut eos propensius protegat et confoveat, quos pro posse suo ad regni utilitatem et coronae honorem inspexit efficacius inhaerere«. v. Czörnig, Ethnographie der österr. Mon. S. 322.

welche das Rohprodukt für die einst in Ungarn so wichtige Sodafabrikation lieferten. In Folge der künstlichen Darstellung der Soda (Na_2CO_3) aus Kochsalz sind alle einst so berühmten ungarischen Sodafabriken in Arokszallas, Kardczag-Ujszallas, Szegedin, Debreczin theils ganz zu Grunde gegangen, theils haben sie ihre Erzeugung auf ein sehr geringes Maass beschränken müssen (Debreczin). Diese Teiche, welche neben Natriumcarbonat auch wechselnde Mengen von Chlornatrium und Glaubersalz enthalten, sind nur von geringer Tiefe (1 bis $1^1/_2$ m.). Sie trocknen in der heissen Jahreszeit fast vollständig aus; dann bleibt auf der vom Wasser verlassenen Fläche die weisse Soda zurück. Der Boden der Teiche besteht aus feinem Sande, welcher mit Soda getränkt ist, doch auch — worauf schon Beudant (Voy. en Hongrie II, 336) aufmerksam macht — kohlensauren Kalk enthält. Auf die Gegenwart des Calciumkarbonats und seine wichtige Rolle für die Bildung der Soda weist auch in einer interessanten Arbeit »über den Natron- und Szekboden im ungar. Tieflande« Eug. v. Kvassay hin (G. R.-Anst. 26. Bd. S. 444. 1876). Hiermit hängt unzweifelhaft zusammen die fortschreitende Bildung von Kalkstein in den Sümpfen des mittleren Ungarns, z. B. um Czegled, deren bereits Beudant erwähnt (a. a. O. S. 353). Auch Szabó führt ähnliche Beobachtungen an über das Auftreten von jugendlichem Kalkstein in Natrongegenden, z. B. am Palicser-See unfern Theresiopel (Bacser Comitat), bei Törtöl, Berczel u. s. w. »Ueber Salpeterbereitung und Gewinnung« (G. R.-Anst. 1. Bd. S. 333. 1850). Die Ausscheidung der Soda aus den Seen und an ihren Ufersäumen ist noch keineswegs vollkommen aufgeklärt. Während nämlich Beudant (der die Teiche nur in der nassen Jahreszeit, also ohne Soda-Inkrustationen sah) der Ansicht des Dr. Rückert (Beschr. d. Soda-Seen im Biharer Comitat, Crells chem. Annal. I, 525. 1793) beizustimmen scheint, dass die Ausscheidung zufolge einer Uebersättigung des Wassers stattfindet, womit die Angabe stimmt, dass jene gesättigte Lauge der Teiche in die Fabriken geführt werde, um während der Wintermonate daraus Soda zu bereiten: hebt Szabó ausdrücklich hervor, »der Salzgehalt dieser Seen ist so gering, dass man eine Sodabildung unter dem Wasser selbst geradezu absprechen muss«. Nach Szabó ist durch Vermittelung des Regenwassers die Soda in die Teiche hineingekommen; ihre eigentliche Lagerstätte sind die umliegenden Distrikte. Die Feuchtigkeit des vom See verlassenen Grundes würde nach ihm nur die Efflorescenz des Salzes aus dem Boden begünstigen. Hiermit stimmt auch überein, was Kvassay sagt: »in den trocknen Jahren erscheint die Soda nicht; wenn aber durch andauernde feuchte Witterung die Bodenfeuchtigkeit stark zunimmt und das Grundwasser hoch liegt, dann tritt das Salz plötzlich, unerwartet und in solcher Quantität auf, dass es sogar den Rasen bedeckt«. Die nahe Beziehung zwischen dem Grund-

wasser und dem Erscheinen der Soda geht auch aus der Thatsache hervor, dass in gewissen Gegenden in Folge des Theiss-Regulirung die früher reichen Soda-Erndten auf ein Minimum gesunken sind (Dada im Szabolcser Com.). Im Lande jenseits der Theiss sind als besonders Soda-reich ausser der Umgebung von Debreczin zu erwähnen: die Hajduken-Städte: Hajdu-Böszörmeny, H.-Dorogh, H.-Nanas; Nyiregyhaza. Aehnliche Natronseen finden sich in der Sandwüste von Kleinkumanien zwischen Szegedin, Ketskemet und Baja (Kis Körös, Vadkert, Majsa, Halas, Dorozsma u. a.).

Die Umgebung von Debreczin und das Hajdukenland besitzen ausser der Soda auch jenen Reichthum an Salpeter, welcher ehemals für einen grossen Theil Europas den Bedarf lieferte. Die Salpetergewinnung jenes Landes ist in neuerer Zeit freilich sehr zurückgegangen. Nicht allgemein bekannt dürfte es sein, dass die Entdeckung der Kalisalze bei Stassfurt (sowie bei Kalusz, Galizien), die billige Herstellung des Chlorkalium und die dadurch ermöglichte Erzeugung des Kalisalpeters aus dem Chilisalpeter — es gewesen sind, welche (indem sie den Preis des Salpeters von 48 auf 25 M. per Ctr. verminderten) die betreffende Gewinnung im Theissgebiet schwer beeinträchtigten, ja ihr wohl gar den Todesstoss gaben. Die Ausdehnung des eigentlichen Salpeterdistrikts, d. h. jenes Gebiets, in welchem ohne vorhergehende Zubereitung der Erde Salpeter efflorescirt, wird von Dr. Moser (Ueber die Salpeterdistrikte in Ungarn, R.-Anst. 1. Bd. S. 453—472) auf 130 Q.-Ml. geschätzt. Die Gewinnung geschieht auf sog. Kehrplätzen, »welche sich in den Niederungen an den Dörfern längs den Häusern fortziehen, oft von Hutweiden u. dgl. unterbrochen. Sie schliessen sich gewöhnlich an die Hausgärten an und erreichen zum höchsten eine Breite von 24 Kl. Auf diesen planirten, von aller Vegetation sorgfältig befreiten Flächen zeigt sich vom Frühjahr bis zum Herbst eine bläulichweisse Salpeter-Efflorescenz, welche unter dem Fusse knistert«. Die jährliche Ergiebigkeit eines Kehrplatzes schlägt man auf 30 Ctr. (à 56 Kilo) per Joch (0,57554 Hect.) an. Zur Anlage der Kehrplätze wählt man ein etwas geneigtes Terrain zwischen einem Dorfe und den hier nicht fehlenden Sümpfen. Der Salpetergehalt des Bodens verräth sich schon durch bläulichweisse Auswitterungen, sowie durch das reichliche Vorkommen gewisser Pflanzen, namentlich des Salpeterkrauts (Atriplex angustifolium). Die besten Kehrplätze liegen um Nagy-Kalló (Szabolczer Com.). Nach Moser werden Sodaauswitterungen als die gefährlichsten Feinde der Salpeterbildung, die Gegenwart von Chlornatrium hingegen als ein günstiges Zeichen betrachtet. Der Boden des Salpeterdistrikts ist locker und sandig, dabei sehr reich an humösen Bestandtheilen, welche von einer ehemals hier noch viel ausgebreiteteren Sumpfvegetation herrühren. Zu diesen pflanzlichen Verwesungsstoffen gesellen sich die thierischen Verwesungsprodukte aus den nahen Dörfern mit

ihrem zahlreichen Viehstande. Während in Betreff der Entstehung der Salpetersäure aus dem Ammoniak der thierischen Faulstoffe kein Zweifel bestehn kann, ist die Frage nach der Herkunft des Kalis noch kontrovers. Der allgemein herrschenden Ansicht, dass dasselbe von zersetzten Silikaten, also vorzugsweise von Orthoklas- und Sanidin-Gesteinen herrühre, steht eine andere gegenüber, welche das Kali aus den Aschenbestandtheilen von Pflanzen herleitet. E. v. Kvassay (R.-A. a. a. O.), sich berufend auf gewisse Aeusserungen B. Cotta's (Transleithaniens Bodenbau, Augsb. Allgem. Z. 30. Jan. 1874), dass die den Steinsalzlagern der Marmaros und Siebenbürgens entsprechenden Kalisalze sich wahrscheinlich im grossen Diluvialbecken des centralen Ungarn wiederfinden würden, spricht die Ansicht aus, dass einerseits die Soda aus Chlornatrium durch Zersetzung mittelst kohlensauren Kalks entstanden, andrerseits die Kalisalze des Steinsalzlagers fortgeschwemmt, gleichfalls einer Zersetzung durch kohlensauren Kalk unterlagen und vom Boden absorbirt wurden. In der Soda und im Salpeter der ungarischen Ebene würden wir nach v. Kvassay die Umwandlungsprodukte eines Theils des Steinsalzes sowie der Kalisalze des Residuums des tertiären Seebeckens finden, welches einst einen grossen Theil Ungarns bedeckte.

Indess sind uns vorläufig auf diesem Gebiete nur Vermuthungen gestattet, welche erst dann eine sichere Begründung finden können, wenn uns die geologische Zusammensetzung des ungarischen Flachlandes besser als heute bekannt ist, da noch nicht eine einzige wahre Tiefbohrung im mittleren Theile des Gebiets die diluvialen Massen durchsunken und deren Unterlagerndes erschlossen hat. Mit grösster Anerkennung muss hier nochmals an die Untersuchungen Heinr. Wolfs (Geolog.-geograph. Skizze d. niederung. Ebene (R.-A. 17. Bd. S. 517; 1867) erinnert werden, welche auf die grossen hier vorliegenden Probleme hinweisen und ihre Lösung vorbereiten.

Von Debreczin über Szolnok an der Theiss bis zur Donau durchschneidet man der Breite nach das Alföld, jenes Flachland, dessen Ausdehnung nicht unter 1700 Q.-Ml. beträgt. Diese ungeheure, von diluvialen und alluvialen Bildungen erfüllte Fläche besitzt zwei Muldenlinien, welche durch den Lauf und die Inundationsgebiete der Theiss von Poroszlo (83 m., 10 Ml. westl. Debreczin) bis Titel nahe der Theissmündung (69 m.), sowie durch die Donau von Waitzen (99 m.) abwärts bezeichnet werden. Die Länge des Theissthals von Poroszlo bis Titel beträgt 42 Ml.; demnach die mittlere Senkung des Thalbodens 0,33 m. auf 1 Ml. Das Donauthal misst von Waizen bis Titel 51 Ml. mit einer mittleren Neigung von 0,59 m. Das Gefälle der Ströme selbst ist zufolge der starken Krümmungen (besonders bei der Theiss) noch sehr viel geringer. Die Theisslinie liegt 13 bis 17 m. tiefer als die unter gleicher Breite befindlichen Punkte der Donaulinie. Durch jene beiden Stromläufe

wird nun das Alföld, in drei grosse verschiedenartige Theile gegliedert. Das östliche, grösste Drittel, wird auf der Linie Szathmar, Grosswardein, Arad, Temesvar, Bazias durch die Vorhöhen des ungarisch-siebenbürg. Wallgebirges begrenzt. Dieser Theil des Alfölds ist in Folge der zahlreichen Flüsse, welche aus dem eben genannten Gebirge hervorströmen, im Allgemeinen wasserreich. Die Flüsse besitzen in Folge der geringen und unregelmässigen Neigung einen mäandrischen Lauf und stagniren vielfach in ausgedehnten Sümpfen. Mit Ausnahme der Wüste Nyir ist hier Flugsand wenig verbreitet. Lehm, Löss, humusreiche Erde sind die herrschenden Bodenarten. — Der mittlere Theil ist ein äusserst flacher, in seiner grösseren nördlichen Hälfte (der trostlosen Landschaft Kumanien) sandiger Landrücken, ganz ohne fliessendes Wasser, ziemlich stetig von N. nach S. abfallend, von 253 m. bei Aszod (5 M. nordöstl. Pest) bis 158 m. bei Ketskemet und 110 m. bei Maria Theresiopel (nach H. Wolf). Am westlichen Rande dieses Sandrückens zieht von N—S. ein durch mehr als 1 Breitengrad ausgedehnter Sumpf hin, einen alten Donaulauf bezeichnend. Das westliche Drittel der niederungarischen Ebene, welches sich diesseits der Donau gegen den Plattensee ausdehnt, besitzt einen andern, weit begünstigteren Charakter, zahlreiche kleine Flussläufe und dadurch bedingte Erosionsthäler, fruchtbaren Löss- und Alluvialboden.

Das Alföld, der trockengelegte Boden eines diluvialen Binnensees, bietet die auffallendsten Gegensätze dar, die höchste Fruchtbarkeit (vorzugsweise in den schwarzen humusreichen Distrikten jenseits der Theiss) und die abschreckendste Sterilität (in den Sandwüsten: die bereits erwähnte Nyir, die Flugsandgebiete Kumaniens, die gräuliche banater Sandwüste u. v. a.). In gewissen Distrikten ist der Boden in der trocknen Jahreszeit fest wie eine gestampfte Tenne, in der nassen Zeit fast unpassirbar (die Räder der Wagen verwandeln sich nach einem Dutzend Umdrehungen in geschlossene dicke Thonscheiben; das »Putzen« beginnt, doch hundert Schritte weiter sind die Räder wieder zu unbeweglichen Thonscheiben geworden); in andern Gebieten des Alfölds verwischen die Sandwehen und ihre fortschreitenden Dünen jede Wegspur. Ein Sturm vernichtet mehrjährige Bemühungen den Sand zu beruhigen und zu befestigen; die Pflanzungen werden zugeweht oder — was noch schlimmer — blos- und ausgeweht. Das Alföld ist — selbst in seinen fruchtbaren Distrikten — wenig bewohnt. Mehrere Meilen, zuweilen eine halbe Tagereise weit, liegen die zumeist höchst elenden Dörfer von einander entfernt. Auch in Bezug auf das Klima ist die ungarische Ebene weniger begünstigt wie die Länder des mittleren und westlichen Europa. Das Klima ist ein kontinentales, d. h. die Temperaturen excessiv und oft unvermittelt wechselnd; die Regenlosigkeit und Dürre zuweilen entsetzlich, der Thau im Alföld

wegen der grossen Trockenheit der Luft fast unbekannt. Späte Nachtfröste zerstören nicht selten die schönsten Erndteaussichten. Jahre des Misswachses häufiger und verhängnissvoller als im mittleren und westlichen Europa. Eine andere Geissel des Alfölds sind die Ueberschwemmungen, von denen das Land oft in weiter Ausdehnung heimgesucht wird. Einige der angedeuteten Uebel können durch Einsicht und Thatkraft der Regierung und des Volkes gemindert, der Flugsand kann befestigt und kultivirt, die Flüsse geregelt werden; es sind dort noch grosse Aufgaben zu lösen.

Die Station Kaba, $4^1/_2$ Ml. südwestl. Debreczin, erinnert an den merkwürdigen Meteorstein, welcher am 15. April 1857 fiel und im Museum des reform. Collegiums zu Debreczin aufbewahrt wird Dieser ursprünglich 4 Kilo schwere Stein gehört zu der ungewöhnlichen Abtheilung der kohlehaltigen Meteorite. — Die Bahn führt weiter durch Gross-Kumanien, welches die Erinnerung an das Volk der Kumanen bewahrt, dann bei Szolnok über die Theiss, gegen NW. durch Jazygien nach Hatvan (Stadthaus 123 m.). Von dort über Vamos Györk nach Gyöngyös (159 m.) am Fusse der Matra. Dies kleine aber durch seine Lage, unmittelbar am Saume der grossen Ebene, ausgezeichnete Gebirge misst 5 Ml. von O—W. (von Verpetet am Tarna-Bach bis Paszto am Zagyva-Fluss) und etwa 2 Ml. von S—N. Betrachten wir als Basis des Gebirges die Ebene von Gyöngyös im S., das Thal von Parad (Kirche 217 m.) im N., so erheben sich die höchsten Gipfel Galya (2 Ml. nördl. Gyöngyös; 955 m.), Kekes oder Matra ($1^1/_2$ Ml. nordöstl. Gyöng. 1007 m.) zu einer relativen Höhe von etwa 800 bis 850 m. über der südlichen, bis zu 740 und 790 m. über der nördlichen Basis. Die Kammlinie bietet gerundete Formen mit verhältnissmässig nicht sehr tiefen Einsattlungen (Uebergang östl. des Csonka-Berges, N. von Gyöngyös, 628 m.). Ein dichter Wald mit nur sehr wenigen Lichtungen bedeckt die sanft gerundeten Höhen der Matra, so dass der geolog. und petrograph. Erforschung des Gebirges, welche wir neben den trefflichen älteren Beobachtungen Beudant's (Voy. en Hongrie II, 1—37) vorzugsweise den neueren Arbeiten von v. Andrian (Geol. Verhältn. d. Matra, R.-Anst. 18. Bd. S. 510. 1868) und Szabó (Amphiboltrachyte der Matra, R.-Anst. 19. Bd. S. 417. 1869) verdanken, grosse Schwierigkeiten sich entgegenstellen. Drei wesentlich verschiedene Gesteine der Trachytfamilie lassen sich in der Matra unterscheiden. Die durchaus vorherrschende Varietät ist ein schwarzer Andesit, welcher theils in festen Massen, theils in Eruptivconglomeraten auftritt. Rhyolith erscheint sowohl auf der Nord- als auf der Südseite des Gebirgs, in geringerer Ausdehnung; noch beschränkter endlich ist das Vorkommen des Grünsteintrachyts (Propylit, zuweilen durch Quarz-Aufnahme in Dacit übergehend), welcher auch in der Matra wie in den Gebieten von Schemnitz-Kremnitz, Nagybanya, Nagyag etc.

erzführende Lagerstätten beherbergt bei Recsk, NO. von Parad. — Von Gyöngyös, einer breit auf die offene, gegen N. sanft ansteigende Ebene hingebauten Stadt, hat man noch 1 Ml. gegen NNO. zur Pussta Béne. Der Weg, nach ungarischer Art zehnmal breiter als nöthig, führt über jungtertiäre Thonschichten. Zur Rechten, in O., zieht vom Gebirge gegen S. in die Ebene herab, ein flacher wallähnlicher Rücken, welcher, durch eine Reihe von Steinbrüchen geöffnet, eine röthlichschwarze schlackige Gesteinsvarietät aufweist. Das Unterlagernde sind rhyolithische Tuffe, welche ich in Gräben anstehend fand. Dieselben gewinnen gegen Solymos (spr. Schomosch) in NW. eine grössere Ausdehnung. Dort ist auch nach v. Andrian (a. a. O. S. 526) das einzige bekannte Vorkommen von anstehendem Rhyolith, am Kishegy, in horizontale, dünne, zuweilen gebänderte Platten abgesondert, porös mit sehr kleinen Quarzkörnern, ohne sichtbaren Feldspath (v. A.). Auf der Pussta, einer mit Strauchwerk bedeckten Haide, steht ein einsames Kirchlein, unfern davon wohnt der gastfreundliche Oberförster (Gyöngyös városi fö-erdész), Hr. Joh. Vibirál, welcher mich zu lebhaftem Dank verpflichtete. Ich trat nun, nach einem Blick zurück auf die unermessliche Ebene, in die waldige Gebirgsschlucht ein. Eine Reihe von Mühlen benutzt das spärlich rinnende Bächlein, es fliesst über schwarze Andesitfelsen. Dies Gestein ist ein doleritähnlicher Andesit. Die Grundmasse erscheint unter der Lupe feinkörnig; ausgeschieden sind sehr viele 1 bis 2 mm. grosse Plagioklase. Ferner erblickt man spärliche Körner von Augit und Magneteisen. Unter dem Mikroskop löst sich die Grundmasse fast ganz in ein Aggregat kleiner spiessiger Mikrolithe auf. Die Einsprenglinge erscheinen ausserordentlich unrein; besonders zeigt sich dies bei den Plagioklasen. Häufig ist nur eine peripherische Zone derselben rein, das Innere ganz erfüllt mit Glaseinschlüssen resp. mit kleinen Partien der Grundmasse. Neben Augit glaube ich auch mit Bestimmtheit vereinzelte Hornblende-Prismen wahrzunehmen. Diese, auch die Eruptivconglomerate bildende Andesitvarietät, welche ich auf dem ganzen Weg bis zum nördlichen Gehänge des Gebirges herrschend fand, gehört offenbar zu derjenigen Abtheilung, welche Szabó (a. a. O. S. 418) zum Andesit rechnet, »Oligoklas-Trachyt ohne Amphibol, das älteste und geographisch am meisten verbreitete, die höchsten Spitzen bildende Gestein«! Als ich einsam wandernd der Höhe nahe war, öffnete sich nach zweistündigem Anstieg durch Waldesdunkel plötzlich eine Lichtung und es enthüllte sich nochmals die Fernsicht auf das Alföld, welches in blauer Ferne sich mit dem Horizont zu verbinden schien. Ungleich den Sand- und Sumpfebenen, welche sich südlich vom Tokajer Berge ausdehnen, ruht hier der Blick auf fruchtbaren Gefilden, welche die Aussicht von den südlichen Vorhöhen der Alpen auf die venetian.-lombardische Ebene in Erinnerung rufen. Wiederum nahm der

Wald mich auf, der die überaus flache Wölbung des Gebirgs bedeckt. Das nördliche Gehänge ist etwas mannichfaltiger als das südliche, indem die Kammlinie gegen N. mehr gesonderte Kuppen darbietet. Auch schroffe Trachytwände ragen aus der allgemeinen Waldbedeckung hervor. Nach dreistündiger Wanderung, von Béne aus, trat ich ins Freie.

Buchen und Eichen bleiben zurück; gegen N. und NO. breitet sich ein weites hügeliges Land mit wenig ausgezeichneten Formen aus, begrenzt in der Ferne durch das aus Gesteinen der Steinkohlenformation bestehende Bükgebirge (950 m. 3 Ml. nördlich Erlau). Die plötzliche Aenderung der Vegetation, die herrschende Kahlheit dieses, bereits am Gehänge der Matra beginnenden Landes, unterbrochen durch einzelne Kiefernwäldchen, deuten auf einen schnellen Wechsel der Gesteine. In der That beginnt schon in etwa halber Höhe zwischen dem Matra-Kamm und Parad das tertiäre Sandsteingebiet, welches gegen N. bis zum Gömörer Gneiss- und Schiefergebirge sich erstreckt. Dies Gebiet, über welches wir Hrn. C. M. Paul eine verdienstliche Arbeit verdanken (Das Tertiärgebiet nördlich von der Matra; G. R.-Anst. 16. Bd. S. 515. 1866) erreicht in seinen höchsten Punkten 510 bis 530 m. Auf Grund der von ihm aufgefundenen Versteinerungen weist Paul die Identität der Sandsteinschichten in Rede mit den marinen Ablagerungen des Wiener Beckens nach (oberes Miocän). Diese Schichten umschliessen an mehreren Punkten, so namentlich bei Salgo Tarjan (Mächtigkeit des Hauptflötzes 2 bis 2,5 m.) wichtige Braunkohlenflötze. Von besonderer geologischer Wichtigkeit ist der durch Paul geführte Nachweis, dass rhyolithische Tuffe das Unterlagernde der Sandsteinschichten in der südlichen Hälfte ihres Verbreitungsbezirks bilden, wodurch den betreffenden Rhyolith-Eruptionen ein höheres Alter zugetheilt wird, als man für dieselben anzunehmen gewohnt ist. — Ich stieg, zur Rechten die Häusergruppe Althutta lassend, in das Thal von Parad hinab, welches ich bei dem Dorfe gleichen Namens erreichte; noch $^1/_8$ Ml. wanderte ich dann dem Thal gegen O. folgend bis zu dem in lieblicher Umgebung liegenden Parader (eigentlich Timsoser) Bad, dem weitberufenen Alaunbad. Das Kurhaus liegt etwas erhöht am nördlichen, linken Thalgehänge, gegen S. und SW. das sanft ansteigende, waldige Gehänge der Matra. Im Thale schöne Anlagen nebst einer Sommerwohnung des Grafen Karolyi, des Besitzers des Bades und seiner Umgebung. Unmittelbar nördlich hinter dem Kurhause Timsos erhebt sich ein weisses, nacktes Berggehänge (Fejer-kö d. h. weisser Stein gen.) von zersetztem Rhyolith, aus welchem die sogen. Alaunquelle durch die das Bad gespeist wird, spärlich hervorrieselt. Dorthin begleiteten mich die HH. Dr. A. Egerland und Pharm. Ernst Dux. Das Gestein ist zu einer thonigen Masse aufgelöst. Die Quelle fliesst aus einer künstlich erweiterten Höhlung, an deren

Wänden Alaun efflorescirt. Das Wasser wird dann in zwei grossen teichähnlichen Reservoirs gesammelt, aus denen es in die Bäder gelangt. Das Gestein des Fejerkö wurde bereits durch Beudant (Voy. II, 15) genau beschrieben. Der ausgezeichnete Forscher erkannte in der zersetzten Grundmasse kaolinisirten Feldspath, Glimmer, Quarz in dihexaëdrischen Körnern und sehr viel Eisenkies, welcher die Zersetzung des Gesteins veranlasst. Ziemlich frische Feldspathkrystalle dieses veränderten Trachyts wurden durch K. v. Hauer untersucht (s. v. Andrian R.-Anst. 18. Bd. S. 518. 1868) und ihr Kieselsäure-Gehalt = 55 bis 56 pC.; der Kalk = 9,8 bestimmt. Es liegt demnach ein Plagioklas vor und das Gestein würde zum Dacit zu rechnen sein, womit auch die Beobachtungen v. Andrian's in Bezug auf die Verwitterungserscheinungen des erzführenden Dacits des unmittelbar gegen O. angrenzenden Lahotza- oder Recsker Berges übereinstimmen. Das Wasser des sog. Alaunbades wurde von Kletzinsky analysirt; es enthält in 100 Theilen 0,336 feste Bestandtheile und zwar: schwefelsaures Eisenoxydul 0,244; schwefelsaure Thonerde 0,045; schwefels. Magnesia 0,003; schwefels. Kali 0,014; Kieselsäure 0,001; schwefels. Baryt 0,029 (?). Es geht aus dieser Zusammensetzung hervor, dass es sich nicht um einen eigentlichen Alaungehalt handelt und der Name der Quelle nicht vollkommen zutreffend ist. Der Fejerkö hängt gegen O. mit der von Thälern vielfach zerschnittenen Lahotza zusammen, deren Gestein ein Dacit (quarzführender Grünsteintrachyt) ist. Nach v. Andrian hat diese Felsart hier eine tiefgreifende Verkieselung erfahren, Hornsteinpartien mit zelliger oder gebänderter Struktur erscheinen; auch die schon von Beudant erwähnten Kieselbreccien (deren Einschlüsse Dacit, deren Bindemittel quarzig ist), gehören zu diesen Bildungen. In diesem Gestein treten nun die kupfer- und silbererzführenden Gänge von Recsk auf (deren Abbau jetzt vielleicht zum Erliegen gekommen). Die Erze, vorzugsweise silberhaltige Fahlerze, treten theils gangförmig auf, doch in einem nur kurzen Mittel, auf der sog. schwarzen Kluft, Streichen NW—SO., Fallen fast saiger gegen SW., theils in kolossalen Putzen und Nestern, so im Stephan-Schurf (ein 4,7 m. langer, 2,8 m. hoher, 1,3 m. dicker Putzen, welcher 400 Centner Fahlerz lieferte), theils auf verworrenen Kluftsystemen (so auf dem Guter-Nachbar-Stollen etc.). Ausser Fahlerzen fanden sich Kupferkies, Tennantit, Kupferschwärze, ged. Kupfer, Bleiglanz, Zinkblende. Von besonderem Interesse ist das Vorkommen des Enargits auf der Gabe-Gottes-Grube im Katharina-Stollen. Die bis 3 mm. langen, bis 2 mm. breiten Krystalle zeigen ein gerieftes Prisma mit einem zuweilen elliptisch gerundeten Querschnitt; in der Endigung begrenzt von der Basis, andere Zuspitzungsflächen nur ganz untergeordnet. Die Krystalle, von denen die frühere Krantz'sche Sammlung zwei vortreffliche Stücke besitzt (das eine von Hrn. v. Dobay in Dobschau

herrührend), sind in einem zelligen Quarzite in Begleitung von Erdharz ein- und aufgewachsen. — Das Gestein, welches den Berg Lahotza und den Fejerkö bildet, setzt auch auf die südliche Thalseite in der Nagymaser Schlucht bis nahe zum Kamme der Matra fort. In dem gen. Thale bestand zur Zeit des Besuchs von Beudant eine Alaunfabrik, welche aber schon lange ihre Thätigkeit eingestellt hat. Beudant wies nach, dass das zur Alaunbereitung hier dienende Material gleich demjenigen von Munkacs und Musaj (Comitat Beregh) Alaunstein enthalte; nicht so aber die weissen zersetzten Gesteinsmassen des Fejerkö, deren Schwefelsäure-Gehalt lediglich von der Zersetzung des reichlich vorhandenen Eisenkieses herrührt.

Um wieder zurück nach Gyöngyös zu gelangen, wanderte ich thalaufwärts gegen W., bis zum Csevicze-Bad, $1^1/_4$ Ml. oberhalb Timsos. Jenseits Parad wird das Thal enger, in tertiären Sandstein eingeschnitten. Das Csevicze-Bad liegt in waldigem Grunde unmittelbar am Nordgehänge der Matra; es erfreut sich einer vortrefflichen schwefelwassersoffhaltigen Quelle, welche theils an Ort und Stelle getrunken, theils versandt wird (8 bis 900,000 Flaschen jährlich). Auch diese Anlagen sind Eigenthum des Grafen Karolyi, wie auch die nahe Glashütte, in welcher die zum Versenden des Wasser's dienenden Flaschen, desgleichen auch farbige Gläser u. s. w. hergestellt werden. Nachdem ich die verschiedenen Arbeiten und Leistungen der Hütte gesehen, stieg ich weiter durch geschlossenen Wald empor, überschritt den Kamm etwas westlicher als auf dem Herwege und kam nach $2^1/_2$ St. wieder auf der Pussta Béne und beim gastlichen Försterhause an. — Bevor wir das schöne Matragebirge mit seinen dunklen Waldesgründen verlassen, müssen noch die Untersuchungen Szabó's in Betreff der verschiedenen, hier auftretenden Trachytarten erwähnt werden, wenngleich dieselben von den herrschenden Ansichten nicht unwesentlich abweichen. Szabó unterscheidet: 1) Andesit (Oligoklas-Tr. ohne Hornblende), die älteste, am meisten verbreitete, die höchsten Gipfel bildende Varietät. Wenn dies Gestein von Erzgängen durchsetzt wird, so erleidet es jene Veränderung, zufolge welcher es als Grünstein bezeichnet wird. Auch der Rhyolith von Solymos soll durch Einwirkung eines jüngeren Eruptivgesteins aus dem Andesit entstanden sein. 2) Quarztrachyt oder Rhyolith, nördlich von der hohen Matra, das Gestein, aus welchem die Schwefelwasserstoffquelle von Csevicze sprudelt. Ein zweiter Punkt, an welchem dies Gestein auftritt, liegt an der SO.-Ecke der Matra bei Demend, S. von Erlau. Dieser Rhyolith soll jünger sein als die Erzgänge. Der konstituirende Feldspath ist Oligoklas. 3) Trachydolerite unterscheidet Szabó an zwei Orten: bei Recsk-Derecske (älter als die Erzgänge) und bei Verpelet, 2 Ml. SW. Erlau. 4) Matrait endlich bildet das jüngste Eruptivgestein, bestehend

aus Anorthit, associirt theils mit Hornblende, theils mit Augit, Magnetit. Dies von Szabó aufgestellte Gestein, spielt nach diesem Forscher in der Matra eine besonders wichtige Rolle; es bildet einen kleinen Berg bei Lörincz im westlichen Theile des Gebirgs (von dieser Oertlichkeit verdankt unsere Sammlung Hrn. Szabó ein schönes Handstück), erscheint bei Batony, NW.-Ecke der Matra, bildet den Saskö (Adlerstein), den zweithöchsten Gipfel des Gebirgs unfern des Kekes. Den Saskö bestieg schon Beudant und schildert, wie bis unmittelbar unter diesen Gipfel die konglomeratischen Massen hinaufreichen. Das feste Gestein, in welchem man Plagioklas, Augit und Magneteisen erkennt, ist tafelförmig abgesondert.

Von Gyöngyös begab ich mich, bevor ich meine Reise über Pest nach dem Plattensee fortsetzte, zu einem flüchtigen Besuche nach Visegrad, um wenigstens einen allgemeinen Eindruck vom Durchbruche der Donau durch das Trachytgebirge von Gran-Visegrad zu gewinnen und die Oertlichkeit zu sehen, wo mein Freund Prof. A. Koch in Klausenburg die merkwürdigen Labrador-Kryställchen sammelte, welche mir ein willkommenes Material zu genauerem Studium der Zwillingsbildungen der Plagioklase boten (N. Jahrb. 1876. S. 689). — Wenn man die Quelle und die Mündung der Donau durch eine Linie verbindet, so geht diese fast genau in ihrer Mitte unmittelbar südlich des Donautrachytgebirges vorbei, welches der Strom auf der 5 Ml. langen Strecke zwischen Gran und Waitzen durchbricht, um dann nach jener knieförmigen Umbiegung durch mehr als zwei Breitengrade südlich zu strömen. Durch diese Stromenge wird eine Verbindung hergestellt zwischen dem kleineren oberungar. und dem grossen niederungar. Diluvialbecken. Das Donautrachytgebirge ist zwar nur die südlichste Fortsetzung der grossen Schemnitz-Kremnitzer-Trachytmasse (zwischen beiden stellt sich durch trachytische Tuffe eine fast ununterbrochene Verbindung her); dennoch aber nimmt es durch seine ausgezeichnete Lage, sowie durch mannichfaltige, zum Theil für diese Gruppe ganz charakteristische Gesteine eine hervorragende Stellung ein, welchen dies Gran-Waitzener Gebirge auch in allen bisherigen Untersuchungen gefunden hat. Unter den letzteren sind besonders hervorzuheben ein Aufsatz von Dr. Carl F. Peters (die Umgebung von Vissegrad, Gran etc. R.-Anst. 10. Bd. S. 483—521. 1859), sowie die Arbeiten von Dr. G. Stache (Geol. Verh. d. Umgeb. v. Waitzen, R.-Anst. 16. Bd. S. 277—328) und Dr. A. Koch (Geol. Beschaffenheit d. Donautrachytgruppe, Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. 28. Bd. S. 293—349; 1876 nebst einer geol. Karte im Maassst. 1 : 57,600. Der erstere der gen. Forscher, welcher sich um die geologische Kenntniss Ungarns so grosse Verdienste erworben, schildert in vortrefflicher Weise das Auftauchen alpiner Schollen aus den ungarischen Ebenen in unmittelbarer Nähe des Donaugebirges, dessen südwestliche Grenze durch einen SO. von

Gran beginnenden Zug von Dachsteinkalk (rhätische Formation) gebildet wird. Dieser Bergzug, dessen höchster Gipfel, der Piliserberg, 777 m., wendet seine steilabfallenden Schichtenköpfe gegen SW. Zahllose kleine Schollen sind diesem Kalkgebirge gegen SW. vorgelagert. »Als Inselgruppen, als Inselchen, als einzelne Felsen ragen die älteren Formationen aus dem Meere der Neogen- und Diluvialablagerungen hervor, alle Kalkgebilde sind rein alpin, so dass man auf ihren Kuppen, der geringen Erhebung vergessend, sich auf die Gipfel des Dachstein- oder Tännengebirges versetzt glaubt; keine Unklarkeit, keine Schichtenstörung der Alpen bleibt uns geschenkt. Eine trostlose Decke von Löss oder Sand trennt die isolirten Erhebungen«. Nördlich von Waitzen treten in dieser Richtung die letzten grösseren Schollen alpiner Gesteine auf im Naszalberg 650 m. und Csövarhegy, in denen Stache gleichfalls den Rhät nachwies. Das Auftreten von Schichten der Jura- und Kreideformation in der Umgebung des Donautrachytgebirges ist nach Stache wahrscheinlich, wenngleich noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen (Piliser Berg, Csövarhegy, Graner Schlossberg). Eocäne Süsswasserkalke fand derselbe Forscher bei Straszahegy, SSO. von Gran auf.

Prof. A. Koch wies, durch bezeichnende Versteinerungen charakterisirt, ferner folgende Stufen des Tertiärs nach: unteroligocänen Tegel (bei Gran und Bogdany $1^1/_4$ Ml. W. Waitzen); oligocänen Süsswasserkalk mit Braunkohlenflötzen, bei Gran; oberoligocänen Cyrenentegel, »ringsum am Rande der Gebirgsgruppe verbreitet, besonders bei Szt. Andrā, Pomaz und Gran«, auch am Fusse des merkwürdigen Csodi-Berges S. von Bogdany; Anomien-Sande (ältere mediterrane Stufe von Süss; Beginn des Neogens). In den Anomien-Sanden des Csodi-Berges konnte Koch noch keine Spur trachytischen Materials erkennen, zum Beweise, dass die Bildung dieser Schicht den Trachyteruptionen vorherging. Auf diesen Schichten ruht aber ein feiner weisser Trachyttuff, so am Csodi. Hiermit beginnt die lange Reihe der Trachyteruptionen, deren Einordnung in die entsprechenden Abtheilungen des Tertiärs ein hervorragendes Verdienst Koch's ist. Die sämmtlichen Trachytausbrüche des Gran-Waitzener Gebirges mit ihren Tuffen gehören demnach dem Neogen an und zwar liessen sich nachweisen: die Repräsentanten der älteren und der jüngeren mediterranen Stufe Süss's, der sarmatischen Stufe Süss's, sowie der pontischen Stufe Hochstetter's. Hiermit enden diejenigen Schichten, an deren Bildung die Trachyteruptionen mit ihren Tuffen beitragen; es folgen die diluvialen und alluvialen Gebilde. — Das Donautrachytgebirge misst von N. nach S. etwa 6, von O—W. $2^1/_2$ Ml.; seine Ausdehnung kann annähernd auf 12 Q.-Ml. geschätzt werden. Die bedeutendsten Höhen sind: auf der linken Stromseite der Nagy-Hideghegy 865 m.; auf der rechten Seite der Dobogokö 585 m. (nördl. Szt. Kereszt), der Herrentisch 542 m. (1 Ml. SO. von Visegrad). Die

Höhe des Donauspiegels bei Visegrad beträgt 99 m.; das mittlere Gefälle des Stroms zwischen Gran und Pest ungefähr 0,31 m. auf die Meile. Auch für dies Trachytgebirge und namentlich für den südlich der Donau gelegenen Theil bestätigt sich die in der Matra, Hargitta [1]) etc. gewonnene Erfahrung des Vorherrschens der Conglomerate und Tuffe über die festen Trachyte, in Bezug auf die Verbreitung an der Oberfläche. Die schöne, auf genaue Untersuchungen gegründete Karte Koch's hat die bereits von Peters ausgesprochene Ansicht bestätigt, dass der massige Trachyt auf der rechten Stromseite nur sehr untergeordnet erscheine. Diese ungeheure Entwickelung der Conglomerate, welche den Charakter von Eruptivgebilden zeigen, ist eine Eigenthümlichkeit der ungarischen Trachytgebiete. Die kühne Felsgestaltung lässt schon von Ferne die Conglomerate von den in gerundeten Formen erscheinenden feinkörnigen Tuffen und den festen Trachyten unterscheiden. Während nämlich die beiden letzteren Gebilde gleichmässig verwittern, so veranlassen die Blöcke des Conglomerats eine Verschiedenheit in der fortschreitenden Abnagung des Gebirgs. So verräth sich das Conglomerat durch eine Neigung zu thurmartiger Felsgestaltung. Die grossen Reliefformen des Gebirges sind sanftgerundet, nur die peripherischen Abhänge, und namentlich die gegen den Strom gewendeten, steiler geneigt. Ausserordentlich gross ist die Zahl der hier auftretenden Trachytvarietäten, in welcher Hinsicht das Donaugebirge wohl von keinem, selbst der weit grösseren ungarischen Trachytgebiete, erreicht wird.

Grünsteintrachyt, als das älteste vulkanische Gebilde überall erkannt, wo genauere Untersuchungen stattgefunden haben, findet sich nur in der linksseitigen Hälfte unseres Gebirges zwischen Deutsch-Pilsen (Börszöny) und dem höchsten Gipfel, dem Nagy-Hideghegy. Nach Stache, welchem wir vorzugsweise die Durchforschung dieses Gebirgstheils verdanken, treten sowohl quarzfreie Varietäten (Propylit) als quarzführende (Dacit) auf. In diesen Gesteinen finden sich auf Erzlagerstätten Bleiglanz und Blende, von deren Ausbeutung in früherer Zeit (wahrscheinlich zur Vitriolerzeugung) mehrere verfallene Stollen im »Schmidgrund« östlich Deutsch-Pilsen Zeugniss geben [2]). Die Ausbildung des Quarzes in einer der Dacit-Varietäten, erinnerte Hrn. Stache an das berühmte Kirnikgestein von Vöröspatak. — Das Auftreten der jüngeren Trachyte aus der Abtheilung der Andesite ist besonders genau für den rechtsseitigen Gebirgsabschnitt, die Trachytgruppe von Visegrad, durch Prof. Koch

---

1) Ueber das Trachytgebirge Hargitta etc. s. Sitz.-Ber. d. Herbstversammlung des natur.-histor. Vereins 4. Octob. 1875.

2) Zu Deutsch-Pilsen sollen auf Gängen im Grünsteintrachyt auch Tellurgolderze mit gediegen Gold vorgekommen sein.

erforscht, worden, nachdem Prof. Szabó, hochverdient um die Kenntniss der trachytischen Gesteine, bereits darauf hingewiesen, dass der konstituirende Plagioklas der Gesteine des Donaugebirges Labrador sei (Jos. Szabó, Trachyte, eingetheilt nach dem natürlichen System. Weltausstellung 1873 Wien). Diese unerwartete Thatsache, dass ein Plagioklas von basischem Charakter als Gemengtheil in Trachyten auftrete, wurde unmittelbar darauf von Dölter in seinen verdienstvollen Untersuchungen über »die quarzführenden Andesite in Siebenbürgen und Ungarn«, Min. Mitth. von Tchermak 1873. S. 63, bestätigt, wie denn auch in einem Trachyt von Pomasqui (Ecuador) und in der Lava von Langlanchi von mir Labrador nachgewiesen wurde (Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. 1875. S. 321, 324). A. Koch zeigte nun, dass im Trachytgebirge Gran-Visegrad Labrador der durchaus herrschende Gemengtheil ist. Meist geschah die Bestimmung durch die Szabó'sche Schmelzprobe (»Ueber eine neue Meth. d. Feldspathe auch in Gesteinen zu bestimmen« von Dr. Jos. Szabó, Budapest 1876); doch wurde für mehrere Trachytvarietäten, deren porphyrartiges Gefüge ein Aussuchen des Plagioklas gestattete, dies Resultat auch durch die Analyse bestätigt; so für den rothen Trachyt, welcher in grossen Steinbrüchen um Visegrad gebrochen wird und für die weisse Varietät des Visegrader Schlossberges (s. auch meine Analyse Neues Jahrb. 1876. S. 712).

Als älteste vulkanische Gebilde der rechten Stromseite betrachtet A. Koch die granatführenden Varietäten (Labrador-Biot.-Granat-Tr.), zuweilen mit accessorischem Augit, welche für dies Gebirge sehr charakteristisch sind. Die granatführenden Trachyte sind vorzugsweise am südwestlichen Rande des Gebirges emporgebrochen, scheinbar auf einer Spalte, welche dem Streichen des Piliser Kalkzuges parallel geht und von Pomaz bis Gran theils in einem zusammenhängenden Rücken, theils in einer Reihe isolirter Erhebungen sich verfolgen lässt. Nach Koch wurde eine oligocäne Kohle bei Gran in Berührung mit granatführendem Trachyt in Koaks umgewandelt. Im nordöstlichen Theil des Visegrad-Gebirges bildet Granat-Trachyt nur einen Eruptionspunkt, den ausgezeichneten Csodi-Berg bei Bogdany am Donauknie. In Drusen des Csodi-Gesteins fand Koch zierliche Krystalle von Chabasit, Desmin und Kalkspath. Der Csodi zeichnet sich durch eine »koncentrisch-schalige Absonderung mit radialem Spaltensystem« aus, welche die ganze Kuppe in ähnlicher Weise beherrscht, wie es von manchen Phonolith-Kegeln angegeben wird (s. Darstellungen in dem Werk »A Dunai Trachytcsoport Jobbparti Részének,« v. Koch, Budapest 1877, S. 146, 147, 169 und Taf. V). Nach Koch fällt die Eruption der granatführenden Trachyte in die untere Leytha-Bildung.

Es folgen, der Eruptionsepoche nach, die Labrador-Trachyte, welche von Koch in vier Varietäten (Labr.-Amph.-Tr.; Labr.

Amph.-Aug.-Tr.; Labr.-Amph.-Biot.-Tr.; Labr.-Amph.-Magn. oder doleritischer Tr.) geschieden werden. Sie bilden Kuppen oder gestreckte Rücken, welche die plateauähnlichen Tuffhöhen überragen; oder sie erscheinen auch nur in den tief einschneidenden Schluchten. Nicht alle genannten Varietäten dieser Labrador-Trachyte sind von Conglomerat- und Tuffbildungen begleitet; namentlich erwähnt Koch keine Trümmergebilde des Labr.-Amph.-Tr. und des doleritischen Trachyts (in letzterem Gesteine — Fundort das Demirkapia-Thal bei Szt. Andrä — fand Koch deutlich ausgebildete Krystalle von Tridymit). Der Labr.-Amph.-Tr. wird noch der unteren Leytha-Bildung zugezählt, während der Labr.-Amph.-Aug.- und der Labr.-Amph.-Biot.-Tr. zur mittleren und oberen Leytha-Bildung gerechnet werden. Als jüngstes Eruptivgebilde bezeichnet Koch den doleritischen Trachyt, dessen Entstehung als gleichzeitig mit der Bildung der sarmatischen Stufe betrachtet wird.

Am besten, in Steinbrüchen, geöffnet sind die der Donau zunächst liegenden Trachytkuppen, deren Material vorzugsweise nach Pestofen auf dem Strome geführt wird. Es ist besonders der in der Umgebung von Visegrad verbreitete rothe Tr. (theils zum Labr. Amph. theils zum Labr.-Aug.- und zum Labr.-Amph.-Biotit-Tr. Koch's gehörig), welcher als Pflasterstein in der Hauptstadt Verwendung findet. Die schönen rothen Würfel, welche ich zu vielen Tausenden in Visegrad aufgehäuft sah und als deren Gewinnungsstätte die grossen Steinbrüche eine Stunde südl. von Visegrad bezeichnet wurden, enthalten sehr zahlreiche (bis 5 mm. grosse) Plagioklase (Labrador), Hornblende und, spärlich, Augit. Dies schöne feste frische Gestein ist wohl die ausgezeichnetste Varietät der Labrador-Tr., für welche Abtheilung der grossen Gesteinsfamilie wohl ein eigener Name wünschenswerth ist.

Meine autoptische Kenntniss des Donautrachytgebirges beschränkt sich auf einen Besuch Visegrads und seines Schlossbergs, eines der herrlichsten Punkte der Donau. Von der Bahnstation des rebenreichen Grossmaros fuhr ich über den hier 850 m. breiten Strom. Etwas unterhalb Visegrad (slav. = Hochburg) erhebt sich ein von SW—NO gestreckter, aus grobem Conglomerat des Labr.-Amph.-Aug.-Tr. bestehender Bergrücken, der auf seinem höchsten, sehr steil gegen N. und W. abstürzenden Gipfel die berühmte alte Königsburg trägt (243 m. üb. dem Strom), den alten Herrschersitz der Könige Carl Robert und Mathias Corvinus. Visegrad, damals eine Stadt von 50—60,000 Einwohnern, ist jetzt zu einem Dorf herabgesunken. Das grossblockige Trachytconglomerat des Schlossberges erzeugt nadel- und thurmförmige Felsen. Herrliche Aussichten auf die in prächtigen Krümmungen dahinströmende Donau bietet der gut angelegte Weg dar. Nahe der Burg erblickt man ein vergoldetes Kreuz, dessen goldener Schein weithin in's Thal leuchtet.

Es ist dem Andenken »Clarae de gente Zach (spr. Ssatsch) in tristem memoriam eventuum hic loci funestorum 17 Aprilis 1330« gewidmet und erinnert an eines der traurigsten Ereignisse.

Am nördlichen Fusse des Schlossbergs sammelte Koch theils aus einem etwas zersetzten Trachyt, theils in einem feinen Tuffe die merkwürdigen Labradorkrystalle, welche, nach mehreren Zwillingsgesetzen verwachsen, ein so hohes krystallographisches Interesse darboten (Doppelzwillinge mit Durchkreuzung nach den beiden Gesetzen: »Zwillingsebene die Basis P« und »Zwillingsaxe die Makrodiagonale« s. die Fig. 16. Taf. XIII, N. Jahrb. f. Min. 1876).

Von Visegrad und seinem Schlossberg, dem vereinsamten Schauplatz ehemaliger Herrlichkeit, begab ich mich nach Pest-Ofen, der prachtvollen und merkwürdigen Hauptstadt, welche an Schönheit, Grossartigkeit und Bedeutung der Lage vielleicht alle Hauptstädte Europas übertrifft. Vor 40 Jahren noch war Pest eine Pusztenstadt, die Häuser vorherrschend einstöckig, aus ungebrannten, in der Sonne getrockneten Ziegeln gebaut. Das J. 1838 sah die Stadt in Ruinen, 2300 Häuser waren versunken in den Fluthen der Donau. Aus so tiefem Fall erhob sich in der Neuzeit keine andere europäische Hauptstadt; — und bis zu welchem Glanze! Nicht mehr im alten Niveau des Ueberschwemmungsgebiets, sondern durchweg auf Dämmen erstieg das heutige Pest, eine Stadt von Pallästen, unter der einsichtsvollen und energischen Regierung des Palatin Joseph. Die glänzende Hauptstadt, eine grossartige nationale Schöpfung, welche in den drei vereinigten Theilen: Altofen, Ofen und Pest jetzt fast schon 300,000 Einwohner zählt, könnte auf ein glückliches, reiches, entwickeltes Land schliessen lassen. Dieser Schluss würde aber irrthümlich sein. Durch die äusserste Centralisation, worin Frankreich zum Muster diente, schuf man eine grosse glänzende Hauptstadt, der gegenüber das Land in seiner Verwahrlosung einen schreienden Gegensatz bildet.

Die Bedeutung der Lage Pest-Ofens beruht darin, dass hier der mächtige Strom (bei der Kettenbrücke circa 420 m. breit, Nullpunkt des Pegels 96,5 m.) unmittelbar an das schöne, in seinem höchsten Punkte, dem Johannisberg 540 m. hohe Ofener Gebirge herantritt und dasselbe von dem unermesslichen Flachlande scheidet. In steilen Terassen und jähen Felswänden erhebt sich das Gebirge, namentlich der Blocksberg (242 m.), und deutet auch hierdurch, sowie durch die steile, zum Theil senkrechte Schichtenstellung auf eine Verwerfungsspalte hin, welche hier eines der fernsten Glieder des Alpensystems von dem Senkungsgebiet des Alfölds trennt. Als eine schöne Bestätigung dieser Auffassung bietet sich die lange Reihe von Eisen- und Schwefelwasserstoff-haltigen Thermen (Temperatur zwischen 40 und 50° C.), welche unmittelbar am Saume des Ofener Gebirges und am Ufer der Donau entspringen; am Fusse

des Blocksbergs bei der unteren Brücke das Blocksbad; 700 m. gegen N. das Bruckbad; 350 m. weiter das Raizenbad; 2200 m. weiter stromaufwärts das Königsbad; endlich 800 m. entfernt, gegenüber der Margarethen-Insel, das Kaiserbad. Diesem gegenüber, auf der genannten Insel, unmittelbar am Strome hat vor wenigen Jahren Hr. Ingen. Zsigmondy eine neue Therme erbohrt. Die Thermenspalte scheint dann gegen O. über den Strom hinüberzusetzen, »bis zur Bade-Insel, einer kleinen, nur bei niedrigem Wasserstande entblössten Sandbank« (s. das treffliche Werk von K. F. Peters: »Die Donau und ihr Gebiet« Leipzig 1876. S. 293). — Um die Kenntniss der Umgebungen von Pest-Ofen haben sich die grössten Verdienste erworben: K. F. Peters: »Die Umgeb. von Ofen« G. R.-Anst. Bd. 8. S. 308—334 sowie die HH. Prof. Szabó und von Hantken.

Eine tiefe Thalsenkung, welche von Altofen gegen NW. zieht, trennt das Donau-Trachytgebirge und den demselben vorliegenden Piliser Kalkzug (»durch Löss umlagerte unterdrückte Alpenzinnen«, K. Peters) vom Ofener Gebirge, in welchem die Eocängebilde zu besonderer Entwickelung gelangen. Nimmt man zur Betrachtung des Ofener Gebirges seinen Standpunkt auf dem Krönungsplatz in Pest, von wo die Kettenbrücke sich hinüberschwingt, so hat man zur Linken den imponirenden Blocksberg, dessen gerundeter Scheitel mit Festungswerken gekrönt ist und an dessen nördlichem Gehänge die würfelförmigen Häuschen der Raizen- oder Serbenstadt hingestellt sind. Der Blocksberg hängt gegen W. mit dem Schwabenberg zusammen, welcher, gegen W. und NW. ziehend, ein gegen Ofen hin amphitheatralisches Gehänge darbietet, welches sich bei Altofen der Donau wieder nähert. Aus dieser so umschlossenen Fläche erhebt sich mit steilen, durch Kunst noch mehr abgeschrägten Wänden der Festungsberg, jetzt die königliche Burg tragend, während 145 J. der Herrschersitz eines türkischen Veziers. Zwischen dem Blocksberg und der Festung mündet ein schluchtähnliches Thal, welches von jenen amphitheatralisch gebauten Höhen des Schwabenbergs herabzieht: es ist der Teufelsgraben, dessen Fluthen im J. 1875 so traurige Verwüstungen anrichteten. Gegen W. geht der Gebirgskranz des Schwabenberges in ein Plateauland über. — Die unterste Partie des Blocksbergs gegen SO. besteht nach Peters aus grauem Dolomit, welcher einer noch nicht näher zu bestimmenden älteren, d. h. voreocänen Formation angehört. Es folgen höher hinauf unregelmässig gelagerte Massen von Hornsteinbreccie und zuckerähnlichem Dolomit, welche der unteren Abtheilung der Nummulitenformation zugerechnet werden. Als nahe gleichaltrig betrachtet Peters die schroffe Dolomitmasse der Adlerberge (circa 265 m.), die westliche Fortsetzung des Blocksbergs gegen Buda-Örs zu. Die grösste Verbreitung und Wichtigkeit für das Ofener Gebirge gewinnen die eigentlichen eocänen Gebilde, deren Gesammtmächtigkeit von Peters auf ca. 160 m.

geschätzt wird. Sie bestehen aus einer unteren und einer oberen Hälfte. Die erstere wird vorzugsweise gebildet durch eine mächtige Bank von festem, feinkörnigem, weissem bis grauem Nummulitenkalk, welcher freilich oft in Dolomit umgewandelt erscheint. Die obere Abtheilung des Eocäns besteht aus grauem und gelblichem Kalkmergel mit sandigen und thonigen Lagen sowie einzelnen dünneren Nummulitenbänken. Diese Schichten besitzen die grösste Verbreitung im Ofener Gebirge; es besteht aus denselben der Festungsberg (circa 160 m.), der nordwestliche Abhang des Blocksbergs sowie der ganze östliche Abhang des Schwabenbergs. Die Auffindung von bezeichnenden Versteinerungen in diesen obereocänen Schichten ist vorzugsweise ein Verdienst Szabó's. Die eocänen Schichten bilden das eigentliche Gerüst des Ofener Gebirgs; sie sind in starken Faltungen aufgerichtet. »Die Hebung staute sich allem Anschein nach an der Kernmasse des Blocksbergs und der Adlerberge« (Peters). Von Mineralvorkommnissen, deren Ansicht ich Hrn. Prof. Krenner verdanke, sind aus den genannten Schichten erwähnenswerth: Schwerspath aus dem Schönthal, nahe dem Auwinkel (früher Sauw.), und gelblicher Kalkspath vom kleinen Schwabenberg (—2R, R3, 4R, ∞R), in sehr schönen einfachen und Zwillingskrystallen. — Ein jüngeres Glied ist der viel genannte Klein-Zeller Tegel (Klein- oder Kis-Zell bei Altofen), welcher auch am Festungsberg, am südwestlichen Gehänge des Blocksberges u. s. w. auftritt. Dies Gebilde wird von Peters den neogenen Schichten zugerechnet, während v. Hauer (Geologie d. österr. Mon. S. 527) dasselbe als obereocän betrachtet. Es folgen dann als Vertreter des Neogens (Mio- und Pliocäns): gelbe Sande, Leythakalk, Cerithienkalk, Sande mit Acerotherium incisivum und eine Lignit-führende Süsswasserformation.

Die Diluvialgebilde sind im Ofener Gebirge vertreten durch Löss und Kalktuff. Die Ablagerungen des Löss ziehen sich aus dem Donauthal in die Nebenthäler hinauf bis zu Höhen von circa 270 m. (am Schwabenberge), ihre Mächtigkeit erreicht 6 bis 10 m. Von ganz besonderem Interesse ist der Ofener Kalktuff, dessen Lagerung, Einschlüsse und Bildung von den HH. Szabó und Peters genau dargelegt worden sind. Dieses Diluvialgebilde lässt sich in mehreren jetzt getrennten Theilen, die in sehr verschiedenen Niveaus (über 30 m. Differenz) liegen, von Kleinzell über den Festungsberg bis auf die Höhe des Blocksberges verfolgen. Der Kalk ist theils körnig, theils tuffähnlich und porös, theils oolithisch. Die Scheitelfläche des Festungsberges besteht aus einer (1—3 m.) mächtigen horizontalen Bank dieses Kalktuffs, und musste als natürliche Festung (eine schöne horizontale Ebene, ringsum senkrecht abbrechend) zur Anlage der alten Stadt auffordern. Die zahlreichen Steinbrüche, welche in diesem Kalktuff geöffnet sind, haben eine Menge organischer Reste zu Tage gefördert (*Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*,

Cervus megacerus, *C. elaphus*, desgleichen Panzer von Schildkröten, *Testudo europaea*, welche noch jetzt in Ungarn heimisch ist). Diese getrennten, wohl auch dislocirten Schollen von diluvialem Kalktuff bildeten ehemals ein zusammenhängendes Stratum, welches in einem durch die Thermen gespeisten Seebecken abgesetzt wurde. Sehr anschaulich schildert Peters, wie »die grossen Dickhäuter und Hirsche herankamen um zu trinken und zu baden« (Die Donau S. 294). Dass jener Tuff eine Bildung warmer Quellen, d. h. derselben Thermen ist, welche noch heute in langer Linie am Fusse des Gebirges emporsprudeln, bewies namentlich Prof. Krenner, indem er auf die vielfach oolithische Struktur jenes Kalksteins hinwies. Ein überraschendes Analogon zu dem Ofener Thermalteich der Diluvialzeit bietet der warme See von Totis, eigentlich eine Zwillingsstadt: Totis und To- (See) város (Burg), 2 Ml. südöstlich von Komorn. Dieser See (Oberfläche 200 Hekt.) wird vorzugsweise durch Thermalquellen (Temp. 25° C.; Wassermenge mindestens 1 Cub. F. in der Sek.) gespeist und zeigt nur in ganz strengen Wintern eine geringe Eisbildung. In ihm findet noch jetzt eine ähnliche Kalktuffbildung statt, wie wir sie als ein Produkt des diluvialen Thermalsees von Ofen finden (s. Peters, Geol. R.-Anst. Bd. 10. S. 488. 1859. und »Die Donau« S. 295).

Die Gebirgsumgebung von Ofen, wie sie für den Geologen von grossem Interesse sein muss, ist für die Bewohner der verbundenen Hauptstädte eine unversiegliche Quelle der Erholung und Erfrischung. Die schönen Gehänge des Schwabenbergs (zu welchem jetzt eine Bergbahn hinaufführt) sind mit zahllosen Villen und ländlichen Wohnungen bedeckt, in denen man dem sengenden Sonnenbrand von Pest entflieht. Das ganze Gebirgsland von Ofen (sowie auch beinahe ausschliesslich diese Stadt und Altofen) ist von Deutschen bewohnt. — Weniger Interesse gewährt die linke, Pester Stromseite, welche ich auf einem Ausfluge nach Gödöllö und Szada, dem Wohnsitze des Grafen J. Nep. Pejacsevich kennen lernte. Ungarns Hauptstadt zeigt die Extreme in unmittelbare Nähe gerückt: während die dichtbewohnten Rebenhügel des Schwabenbergs eine gewisse Aehnlichkeit mit den Höhen der Arno-Stadt besitzen, übertrifft die Ebene östlich von Pest mit ihrem Wüsten- und Flugsandcharakter an Sterilität und trostlosem Ansehen die wohlbekannten, vielgescholtenen Haiden und Sandflächen des nördlichen Deutschlands. — Durch die grosse Kerepeser Strasse verliess ich in freundlicher Begleitung des Prof. Krenner die Hauptstadt, einer Einladung des Grafen Pejacsevich folgend; zur Rechten bleibt der grossartige, schöne Friedhof, »Feltámadunk«, wie die goldene Inschrift sagt. Unmittelbar an die Stadt grenzt die sandige Wüste, das berühmte Rakos-Feld, wo während mehrerer Jahrhunderte die Reichstage abgehalten wurden. Die Strasse von ungeheurer Breite, zwischen derselben und

den ärmlichen Feldern breite Streifen von unnützem Gestrüpp. Die Häuser klein mit Stroh gedeckt.

Charakteristisch sind die Brunnen mit dem hochaufragenden primitiven Ziehbaum, denen das Auge überall begegnet. Ueber die wasserführenden Schichten des Untergrundes in diesem Theil des Donaubeckens belehrt uns v. Kvassay (Natron- und Szekboden; G. R.-Anst. Bd. 26. S. 427. 1876). Unter der die Oberfläche bildenden Schicht von Flugsand, Lehmboden, Schlamm, Szek- oder Morastboden folgt eine gebundene, meist wasserdichte Schicht, unter welcher sich Flusssand mit Wasser findet. Darunter liegt eine zweite gebundene Schicht und nochmals Flusssand, welcher einen unversieglichen Wasserreichthum birgt. Die gebundenen Schichten bestehen aus gelbem oder bläulichem Lehme und aus sehr kalkreichen Lehmarten, dem Daraszkö (Wespenstein) und Csapoföld (Schlag- oder Prackerde).

In der Entfernung von einer Meile erreicht man die ersten flachen Bodenwellen, welche N—S. streichen und sich gegen 15 m. erheben. Diese Hügel ziehen in ganz flachen Zügen von Waitzen nach Keresztur, 1 Ml. östl. Pest, wo sie in ausgedehnten Steinbrüchen, welche vorzugsweise das Baumaterial der Hauptstadt liefern, geöffnet sind. Die Schichten gehören dem Neogen an und zwar den beiden innig verbundenen Etagen des Leytha- und des Cerithienkalks (mit Cerithium pictum und Cardium Vindobonense). Schon Beudant (Voy. II. S. 373—377) gibt eine genaue Schilderung der in diesen Steinbrüchen entblössten Schichten, wobei er nur den sehr erklärlichen Irrthum beging, den Pester neogenen Baustein mit dem eocänen Pariser »Calcaire grossier« zu identificiren. Die Straten liegen bei Keresztur und »Steinbruch« horizontal, sind von weisser Farbe und gehen nach oben in sandige Massen über. Unfern Kerepes, bei Foth, ist auch noch Trachyttuff bekannt, welcher die gen. neogenen Schichten überlagert. — In langgestreckten Hügelzügen, welche aber hier nur Sand erkennen lassen, steigt das Land allmälig höher in NO., gegen Aszod (circa 250 m.) empor. Unfern Kerepes wurde die Strasse verlassen und zur Linken die Richtung direkt auf Szada genommen. Man durchschneidet hier die grosse Domäne Gödöllö, welche zum Theil aus unbefestigtem Sand besteht, dessen Dünen die herrschende Windrichtung bezeichnen. Dies vorherrschend aus Diluvialsand bestehende Gebiet ist der bevorzugte Jagdgrund der Königin-Kaiserin. Szada liegt am Fusse eines von NW—SO. ziehenden Hügelzuges, dessen höchster Gipfel Margitahegy zu 343 m. angegeben wird. Die sandigen Flächen im W. erhalten einen dem Auge wohlthuenden Abschluss durch die lange Gebirgsreihe, welche, aus der Gegend von Waitzen bis Ofen ziehend, den Horizont begrenzt. In Szada fand ich zuvorkommendste Aufnahme bei dem ehrwürdigen Grafen Pejacsevich, welcher, im Besitze einer sehenswerthen

Sammlung und wissenschaftlicher Instrumente, zu eifrigstem Studium der Mineralogie seine spät gegönnte Musse benutzt. Unter den neuen Erwerbungen, welche der Graf mir zeigte, erweckte mein besonderes Interesse das herrliche Gelbblei von Utah in ganz dünnen, etwas gebogenen Tafeln.

Mein Aufenthalt in Pest war leider von zu kurzer Dauer, als dass es mir möglich gewesen wäre, die dort vorhandenen, theils öffentlichen, theils im Privatbesitz befindlichen mineralogischen und geologischen Sammlungen so eingehend zu betrachten, wie es deren Werth und Reichthum verdient hätte. Ich beschränkte mich auf den Besuch des Nationalmuseums, in welchem ich mich der zuvorkommendsten Führung des Custos Prof. Krenner erfreute; sowie auf die Besichtigung der ausgezeichneten Privatsammlung des Hrn. Fauser, welche der um die ungarische Mineralogie verdiente Besitzer mir in dankenswerther Weise gestattete. (Da Hr. Prof. Szabó nicht anwesend war, so verschob ich den Besuch der seiner Direktion unterstehenden Universitätssammlung auf eine spätere Gelegenheit; desgleichen die Besichtigung der rühmlichst bekannten Sammlung des Hrn. Paul v. Szönyi.)

Von den mineralogischen Schätzen des Nationalmuseums, welche vor wenigen Jahren durch die höchst preiswürdig erworbene Lobkowitz'sche Sammlung vermehrt wurde, mögen nur einige wenige, welche sich meiner Erinnerung eingeprägt haben, hier Erwähnung finden. Unter den glänzenden Schau- und Prachtstücken zieht eine unvergleichliche Druse von Aragonit von Urvölgy (Herrengrund), vielleicht die schönste der Welt, unsere Aufmerksamkeit auf sich. Desgleichen eine prachtvolle Wollnyn-Druse auf Eisenstein von Betlér bei Rosenau. Wohl einzig in ihrer Art ist die Collektion von Goldstufen, namentlich aus Siebenbürgen und zwar vor Allem von Vöröspatak. Neben dem lichten Gold bewundert man auch dunkles, z. B. von Füzes, unfern Csertes. Das Gold findet sich in den verschiedensten Gesteinen der Umgebungen von Vöröspatak, im Kirnikgestein (Dacit), im Conglomerat (Lokalsediment), im Karpathensandstein, in einem fossilen Holze, dessen Jahresringe bezeichnend; in prachtvollen fadenförmigen Gebilden mit Eisenocker und Adular, von Vöröspatak. Gold, eingewachsen in Gyps, von unbekanntem Fundort. — Vortrefflich sind auch die Blättererze (Nagyagit) und Schrifterze (Sylvanit) von Offenbanya und Nagyag. Prof. Krenner lenkte meine Aufmerksamkeit auf eine interessante Pseudomorphose: Bleiglanz nach Nagyagit mit gleichzeitig ausgeschiedenem gediegenem Gold. Eine 8 Loth (125 gr.) schwere Goldpepite von der Elisabetha-Grube bei Oravitza (Hier fand sich das Gold in einer conglomeratähnlichen Masse, welche in thonigem Bindemittel Blöcke von Granit und Kalkmergel umschliesst und von Granatfels, Granit, Glimmerschiefer und blauem Kalkmergel begrenzt wird; es kamen

auf jener Grube Granitstücke cementirt durch Gold vor); Gyps von Dognacska, in dessen Innerem zierliche Krystalle von Eisenkies und Eisenglanz sichtbar sind; Weissspiessglanz zusammen mit Senarmontit von Perneck bei Bösing im Pressburger Com.; Susannit in spitzen Rhomboëdern, die Polecke durch die Basis abgestumpft, von Rezbanya; grüner Granat von Rezbanya mit Kupferkies und Buntkupfererz; Monazit von Olapian (aufgefunden durch Prof. Krenner). Gar herrlich sind die Drusen von Schwerspath, von Felsöbanya und Kapnik. Rhombische Tafeln von Schwerspath, überrindet durch Markasit, tragen stabförmige, nicht überrindete Fortwachsungen, auf die spitzen Winkel der Tafel aufgesetzt, also in der Richtung der Makroaxe wachsend; Alabandin zersetzt in Manganspath und gediegen Schwefel, von Nagyag; Albit in herrlichen zollgrossen Krystallen auf Spatheisen von Betlér bei Rosenau am Sajo; Orthoklas, eingewachsen in Granit, vom Berge Zdjar, 3 Ml. nordwestl. Kremnitz. — Von den nicht ungarischen Vorkommnissen erinnere ich mich besonders einer herrlichen Topas-Stufe aus Brasilien, ein grosses, schönes, dunkelgelbes Topasprisma der gewöhnlichen brasilianischen Form, eingewachsen in Bergkrystall; herrliche brasil. Euklase; ausgezeichneter Adular von der Valencia-Grube in Mexico; grosse interessante Stücke des sog. ägypt. Alabasters der Archäologen, welcher gewöhnlich für Aragonit angesehen wird, hier aber unzweifelhaft als Kalkspath sich erwies, mit merkwürdigen sechsstrahligen Sternen in der körnigen Masse. Auch die Meteoritensammlung des Nationalmuseums ist sehr sehenswerth, durch Grösse zeichnen sich aus: das Eisen von Lenarto, Saroser Com. ($74^3/_4$ Kilo) gefunden 1814; und ansehnliche Steine von Knyahinya (spr. Knáchiña), Ungher Com., gefallen 9. Juni 1866. — Die Sammlung des Hrn. Fauser ist eine der ausgezeichnetsten, reichsten Privatcollektionen, welche für das umfassende mineral. Wissen und den rastlosen Sammeleifer des Besitzers rühmlichstes Zeugniss ablegt. — Im Nationalmuseum war zur Zeit meines Besuches eine höchst interessante Sammlung vorgeschichtlicher Gegenstände ausgestellt mit Rücksicht auf den in den Tagen 4.—10. Sept. in Pest vereinigten Anthropologen-Congress. Jene Sammlung mit mehr als 30 Tausend Objekten (Steinwaffen, Bronce-, Silber- und Goldgeräthe) gab ein überraschendes Bild von dem bisher fast unbekannten, ja ungeahnten Reichthum Ungarns an diesen Gegenständen. Auch mehrere Höhlen-Ausgrabungen waren in anschaulichster Weise dargestellt. Unter den Steinwaffen erregten die aus Obsidian gefertigten die grösste Aufmerksamkeit wegen der Aehnlichkeit mit den mexikanischen Obsidianmessern und -spitzen. Das Material des ungarischen Funds stammt aus der Tokajer Hegyallya. Auch die Opale von Vörösvagas sind unter den prähistorischen Funden bereits vertreten. (Vgl. H. Schaaffhausen, Ber. intern. Congress Anthrop. in Pesth, 1876. Archiv f. Anthropologie Bd. IX, Heft 4.)

Dr. Eb. Gieseler zeigte und erläuterte eine Schreibmaschine von E. Remington & Sons in Ilion, New-York, wie sie von Gebr. Krämer in Bonn verkauft werden. Die Maschine hat eine Klaviatur von 44 Tasten in vier treppenartig geordneten Reihen und ausserdem eine breite Taste für Zwischenräume. Ein leichter Fingerdruck auf eine Taste bringt auf dem Papier den Abdruck desjenigen Buchstabens oder Zeichens hervor, welches auf die Taste gravirt ist und bewirkt das Vorwärtsgehen des Papiers um eine Buchstabenbreite. Die entstehende Schrift zeigt lateinische grosse Druckschriftbuchstaben und kann bei ausreichender Uebung in der halben Zeit hergestellt werden, die das Arbeiten mit der Feder erfordert. Der Preis der Maschine beträgt 500 Mark.

Medicinische Section.

Sitzung vom 20. November 1876.

Vorsitzender: Prof. Köster.

Anwesend: 19 Mitglieder.

Vorstandswahl pro 1877: Geh.-Rath Prof. v. Leydig wird zum Vorsitzenden, Dr. Leo zum Secretair, Dr. Zartmann zum Rendanten gewählt.

Dr. Dittmar sprach über regulatorische Geistesstörungen. Einleitend erinnert Redner daran, wie wenig es einerseits der »normalen« und »pathologischen« Physiologie gelungen ist, die feineren Bewegungsvorgänge und ihre Störungen im Denkorgan kennen zu lernen, wie weit aber auch andrerseits die Psychologie und Psychiatrie davon entfernt sind, die Gesetze des Ablaufs der psychischen Erscheinungen und ihrer Störungen zu formuliren. In der letzteren Disciplin fehle es sogar noch an der einfachen Kenntniss der Thatsachen, deren Gesetzmässigkeit zu erforschen ihre eigentliche Aufgabe ist. Dieses zeige sich zumal in dem Mangel einer brauchbaren, die Mannigfaltigkeit der Krankheitsbilder umfassenden Classification. Die Gewinnung einer solchen sei zur Zeit ein noch unerreichtes Ziel und Ideal der Psychiatrie. Es fehle eben an dem zu classificirenden Material und ein solches könne nach des Redners Ueberzeugung nur dadurch beschafft werden, dass in einer grossen Zahl von Fällen mit der grössten Sorgfalt — gleichsam statistisch — Erhebungen darüber gemacht werden, welche der sogenannten Elementarstörungen überhaupt vorkommen, welche für sich beobachtet werden, mit welchen andern sie neben- oder nacheinander — und wie häufig — verknüpft erscheinen. Erst dann werden sich die Haupttypen sorgfältig ausscheiden lassen, werden die genaueren Gesetze ihres Verlaufs bekannt und für Prognose und Therapie feinere Anhaltspunkte gewonnen werden. Die Arbeit ist weitaussehend, aber sie ist nicht zu umgehen und vorläufig durch alle physiologische und pathologisch-

anatomische Forschung nicht zu ersetzen. — Es soll in dem Nachfolgenden ein fragmentarischer Beitrag zu derselben geliefert werden.

Alle allgemeinen und partiellen Störungen der vier psychischen Elementarthätigkeiten (Empfindung, Gefühl, Vorstellung, Wille) — »Elementarstörungen« — scheinen für sich vorzukommen. Es erstreckt sich das sogar auf das spontane Entstehen von Vorstellungen, den sogenannten Wahnsinn, der freilich in der Mehrzahl der Fälle mit Hallucinationen einhergeht. Insbesondere gilt das eben Gesagte von den sogenannten »formalen« oder »regulatorischen« Elementarstörungen. — Man versteht darunter bekanntlich Zustände, wo durch Vermehrung oder Verringerung von Widerständen der Ablauf der psychischen Thätigkeiten eine abnorme Beschleunigung oder Verlangsamung erfahren hat. Solche Fälle kommen ganz rein für sich allein vor, und ich glaube, dass es sich hier um eine Gruppe handelt, die eine künftige Classification wird beibehalten müssen. — Man hat solche Fälle von abnormer Hemmung und Verlangsamung jenes Ablaufs als Stupor[1]), Stupidité (*Dagonet*[2]), acuten heilbaren (apathischen) Blödsinn u.s.w. beschrieben und trotz des Fehlens jeder Stimmungsanomalie meist der Melancholie zugerechnet. — Ihnen gegenüber stehen die Fälle, in denen es sich um abnorme Steigerung und Beschleunigung des Ablaufs der psychischen Thätigkeiten oder um den Wegfall normaler Hemmungen desselben handelt[3]) und ich möchte mit *Dagonet* und Andern den Namen der Manie oder Tobsucht auf sie beschränken. Es pflegt in der Tobsucht ein mehr oder weniger lebhafter Wechsel zwischen expansiven und deprimirten Stimmungen zu bestehen, aber es würde in sehr

1) Es sollen im Nachfolgenden unter diesem Namen nicht nur, wie es gewöhnlich geschieht, die schweren, sondern auch die leichteren Fälle dieser Art verstanden werden.

2) Annal. medico-psych. 5. ser. tom. 7 p. 161 u. 359.

3) Ein Theil der hier in Betracht kommenden Hemmungen ist mit Bewusstsein verknüpft und als »Aufmerksamkeit« willkürlich innervirbar. Es lassen sich in dieser Beziehung zwei Kategorien von Fällen beobachten. Es gibt nämlich Tobsuchten, wo die zu grosse Rapidität des Vorstellungsverlaufs offenbar auf einer primären Herabsetzung oder Aufhebung der Innervation der Aufmerksamkeit und andere, wo sie auf einer primären Steigerung der den Vorstellungsablauf bedingenden Kräfte beruht. Nur in den leichteren Graden der letzteren Kategorie zeigt sich jene merkwürdige oft beschriebene Erhöhung des Gedächtnisses, der geistigen Combination u. s. w. — Und ganz analog beruht der Stupor entweder auf einer primären Verringerung resp. Aufhebung der das Zustandekommen und den Ablauf der Vorstellungen bedingenden Kräfte oder auf einer krankhaften Steigerung der Innervation der Aufmerksamkeit, die dann eine Vorstellung oder einen Vorstellungskreis »krampfhaft« festhält. Die letztere Kategorie des Stupor hat man auch wohl Extase genannt, mit welchem Ausdruck Andere die Combination des Stupor mit »heiterer Verstimmung« (sog. »Verzückung«) belegen.

vielen Fällen der abgelaufenen Krankheit schwer anzugeben sein, welche von diesen beiden Stimmungskategorien nun eigentlich die vorherrschende war. Bei den meisten Kranken freilich dominiren mehr die expansiven Stimmungen. Es ergiebt sich dies aber ganz einfach aus dem Gefühl erhöhten Könnens, vermehrter geistiger und körperlicher Kraft und Leistungsfähigkeit, wie es sich an die gesteigerte Leichtigkeit des Denkens und Handelns naturgemäss knüpft und man hat für die grosse Mehrzahl der Fälle nicht nöthig zur Annahme einer primären und »spontanen« Entstehung expansiver Stimmungen zu greifen. Jedenfalls irrt man, wenn man in der expansiven Stimmung ein characteristisches Symptom der Zustände beschleunigten Ablaufs der Vorstellungen und Willensphänomene sehen will.

Freilich kommt auch eine Combination der Tobsucht mit spontan entstandener heiterer Verstimmung vor [1]), ebenso gut wie das Gegentheil, dass sich nämlich die Tobsucht mit spontan entstandener depressiver Verstimmung combinirt: Ideenflucht und Bewegungsdrang mit allen Aeusserungen vorwaltender melancholischer Verstimmung. Dass es sich in solchen Fällen von »Melancholia agitata« nur um diese Combination handelt, wird daraus klar, dass der Vorstellungsablauf mancher derartiger Patienten bei aller depressiven Stimmung mit unleugbarer »Reihenbildung« [2]) vor sich geht. In andern trifft die von *Richarz* [3]) gegebene Characteristik des Vorstellungsverlaufs bei agitirter Melancholie zu, und es scheint vom Verhältniss der den Ideenablauf beschleunigenden Kräfte zur Lebhaftigkeit der ihn modificirenden melancholischen Verstimmung abzuhängen, ob der eine oder der andere Fall eintritt.

Redner verliest eine nachgeschriebene Rede eines solchen (stets ängstlichen) Kranken, in welcher es sich um deutliche »Reihenbildung« handelt.

Dass endlich die Tobsucht sich sehr häufig mit dem spontanen Entstehen von Sinnesempfindungen — Hallucinationen und Illusionen — verbinden kann, ist bekannt. Die Fälle von Combination der Tobsucht mit Wahnsinn — mit oder ohne Hallucinationen — hat *Snell* gewürdigt [4]).

Und ganz analog verhält es sich mit dem Stupor, dessen (häufige) Combination mit depressiver Verstimmung man Melancholia

---

1) Fälle wo die expansive Stimmung in unverhältnissmässiger, aus dem Gefühl gesteigerter Leistungsfähigkeit nicht mehr erklärbarer Stärke auftritt oder wo sie schon vor dem Eintritt maniakalischer Symptome bestand etc.

2) *Richarz*, Allg. Zeitschr. f. Psychiatr. Bd. XV p. 31.

3) a. a. O. p. 32 ff.

4) Allg. Zeitschr. f. Psychiatr. Bd. XXIX p. 441.

cum Stupore, dessen Combination mit heiterer Verstimmung man Exstase genannt hat, und der ebenso gut, wie die Tobsucht, sich mit Hallucinationen und andern Elementarstörungen verbinden kann, — der aber als einfache Hemmung oder Verlangsamung im Zustandekommen und Ablauf der Vorstellungen und der Willensphänomene ohne jede Combination mit andern Elementarstörungen, insbesondere mit Stimmungsanomalien, häufig genug vorkommt. Freilich bedingt auch hier in einer grossen Zahl von Fällen das Gefühl mangelnden Könnens, vernichteter psychischer und physischer Leistungsfähigkeit eine mehr oder weniger kleinmüthige Stimmung, die aber ebenso wenig wie das entsprechende erhöhte Selbstgefühl des Tobsüchtigen ein constantes und characteristisches Symptom der Krankheit darstellt.

Zur Erläuterung und Belegung dieser Anschauung von dem Verhältniss spontaner Stimmungsanomalien zu den regulatorischen Geistesstörungen verliest Redner die Krankheitsgeschichte eines der Fälle, wo ein unregelmässiger Wechsel sowohl von regulatorischen Elementarstörungen, also zwischen tobsüchtigen und stuporösen Zuständen — als auch von Stimmungsanomalien, also zwischen deprimirter und heiterer Verstimmung gleichzeitig und nebeneinander stattfand und wo keinerlei Coincidenz weder der tobsüchtigen und heiteren noch der stuporösen und depressiven Zustände und ebensowenig eine solche des Wechsels der regulatorischen Störungen einer- und der Stimmungsanomalien anderseits sich zeigte.

Schon längst hat die wissenschaftliche Darstellung innerhalb der geistigen Thätigkeiten, deren Beschleunigung oder Verlangsamung die Tobsucht resp. den Stupor bildet, den Vorstellungsablauf von dem der (psychischen) Willensphänomene unterschieden. Diese Unterscheidung ward zunächst aus Gründen der theoretischen Analyse gemacht. Aber die genauere Beobachtung einer grösseren Zahl von Fällen zeigt, dass sie nicht blos theoretisch gerechtfertigt ist. Allerdings geht die Beschleunigung oder Verlangsamung des Ablaufs eines dieser beiden Gebiete des Seelenlebens in der ungeheueren Mehrzahl der Fälle mit der analogen Störung des andern einher. Und dass es sich hier um einen wirklichen causalen Zusammenhang handelt, dass sich die regulatorischen Störungen des Ablaufs der Vorstellungen und die der Willensthätigkeit bis zu einem gewissen Grade gegenseitig bedingen, das geht aus mannigfachen Erfahrungen, die sich in dieser Beziehung noch innerhalb der physiologischen Breite machen lassen, insbesondere aber aus den Versuchen *Braid's* hervor, welcher zeigte, dass eine der stuporösen ähnliche, willkürlich innegehaltene, Stabilität der motorischen Innervation alsbald auch eine solche des übrigen geistigen Geschehens bis zur vollständigen Bewusst- und Empfindungslosigkeit zur Folge hat.

Aber schon in manchen Fällen von Tobsucht sieht man die

Beschleunigungen des Vorstellungsverlaufs einer- und der Willensphänomene andrerseits keineswegs in ihrer Intensität parallel gehen, und manche Maniaci sind dann am wenigsten unruhig und laut, wenn sie am ideenflüchtigsten sind und umgekehrt.

Weiterhin kommen aber auch Fälle vor, wo die Ideenflucht ohne alle motorische Aufregung für sich besteht. So erinnere ich mich einer Frau, welche ein halbes Jahr lang in der Anstalt an einer »Tobsucht« behandelt wurde, die einfach nur aus einer Ideenflucht höchsten Grades bestand. Nur ganz im Anfange bemerkte man einmal motorische Unruhe; die ganze übrige Zeit, die sie in der Anstalt verbrachte, sass sie ruhig, oft strickend da, blos bei der Anrede ihre hochgradige Ideenflucht producirend. Da diese Fälle selten sind, theile ich einen weiteren, besonders characteristischen, in Kürze mit.

P. Th., Metzger, war in seinem 23. Lebensjahre bei der Aushebung einige Wochen lang melancholisch, blieb dann gesund bis zu seinem 33. Jahre, wo er plötzlich ohne bekannte Ursache mit Unruhe und Schlaflosigkeit erkrankte und eine grosse Verworrenheit der Ideen an den Tag legte. In die Anstalt aufgenommen, zeigte sich Patient äusserlich ruhig, offenbarte aber bei der Anrede stets eine Ideenflucht höchsten Grades, war keinen Augenblick auf irgend ein Gesprächsthema zu fixiren, verkannte seine Umgebung u. s. w. Dabei fehlte jeder Affect und nur hie und da zeigten sich Spuren gehobener Stimmung. Schlaf, Appetit und Verdauung waren gut, Puls klein, mässig frequent, Schleimhäute bleich, Pupillen weit. Nachdem die Ideenflucht ein paar Monate unverändert angedauert, verschwand sie allmählich im Lauf einiger weiterer Monate, ohne dass es während dieser ganzen Zeit — Pat. war 6½ Monate in der Anstalt — zu irgend einer motorischen Agitation gekommen wäre. Er wurde vor völlig vollendeter Genesung aus der Anstalt zurückgenommen. Er will in der ersten Zeit seiner Erkrankung auch hallucinirt haben.

Also auch hier eine ganz eminente Ideenflucht bei einem Menschen, von dem man höchstens sagen konnte, dass er nicht gerade zur Klasse der sich »einherräkelnden« Kranken gehörte!

Es kommen sogar Fälle vor, und jeder beschäftigte Irrenarzt hat solche gesehen, wo Kranke, die äusserlich das Bild des Stupor darboten, nach ihrer Genesung erzählen, dass sie während der ganzen Zeit ihrer Krankheit eine wüste Ideenjagd gehabt, von der sie manchmal noch Bruchstücke produciren können. Hier liegt also eine Combination der Beschleunigung des Vorstellungsverlaufs mit Retardation auf dem Gebiete der Willensphänomene vor. — Und umgekehrt giebt es nicht nur Fälle von oft hochgradiger Hemmung des Vorstellungsverlaufs ohne Hemmung

der motorischen Thätigkeiten, sondern sogar mit gleichzeitiger motorischer Unruhe und Agitation, und zwar nicht blos als intercurrente Zustände im Verlauf anderweiter Geisteskrankheiten, sondern als selbständige, die ganze Geistesstörung darstellende Formen.

Wir haben also in der Beschleunigung und in der Verlangsamung im Zustandekommen und Ablauf der Vorstellungen sowohl wie der Willensphänomene vier wohlunterschiedene selbständige Elementarstörungen vor uns, von denen jedenfalls die Beschleunigung und die Verlangsamung des Vorstellungsverlaufs für sich vorkommen — ob auch die der Willensphänomene, müssen weitere Beobachtungen lehren.

Soviel über das Nebeneinander dieser formalen Elementarstörungen unter sich und mit andern. Aber auch über das Nacheinander derselben lassen sich bemerkenswerthe Beobachtungen machen. Nicht selten sind die Fälle von Tobsucht, die, meist nach der Acme auf Stunden und Tage durch Zustände völliger Prostration unterbrochen werden, welche Zustände hier offenbar Ermüdungsphänomene darstellen, aber von gewissen Formen des Stupor sich in Nichts unterscheiden. Und ebenso sehen wir im Stupor, und zwar zumeist in dessen stadium decrementi, häufig genug mehr oder weniger vorübergehende maniakalische Paroxysmen intercurriren. Auch erwähnen seit langer Zeit die Handbücher Fälle von Tobsucht, die durch ein stuporöses sog. »Reactionsstadium« und Fälle von Stupor, die durch ein maniakalisches »Reactionsstadium« in Genesung übergehen. Diese Beobachtung rührt nicht, wie oft angegeben wird, von *Esquirol* oder *Guislain*, sondern von *Pinel* her, der in seinem Traité sur l'alienation mentale (Paris, an IX) ausdrücklich manche Fälle des heilbaren »Idiotismus« — unseres Stupor — zumal bei jugendlichen Individuen »par une sorte de reaction interne«, ... »un accès de manie qui dure 20, 25 ou 30 jours« in Genesung übergehen lässt [1]). — Und ebenso erwähnt er gewisse maniakalische Anfälle, die er mit »une sorte d'épuisement ... et dans quelques cas un état de stupeur et d'insensibilité« endigen sah [2]). Diese Beobachtungen sind richtig und zwar nicht blos, wie man seit *Pinel* gemeinhin angegeben findet, für einzelne, sondern für alle Fälle von Manie und Stupor. Freilich sind diese die Genesung einleitenden »Reactionsstadien« nicht immer von der Intensität und Dauer, wie das *Pinel* angibt. Aber vorhanden, wenn auch hie und da nur für den aufmerksamen Beobachter, sind sie immer und in Siegburg wurde unter *Nasse* und *Ripping* schon seit Längerem kein

1) a. a. O. p. 170.

2) a. a. O. p. 33. *Pinel* scheint hier schon gewisse Formen cyclischer Geistesstörung gesehen zu haben (*Baillarger's* folie à double forme.)

Fall von Manie für wirklich und definitiv genesen erachtet, der nicht ein solches »Depressionsstadium« hinter sich hatte. Dasselbe lässt sich vom Stupor sagen [1]). Ich stehe nach meinen Beobachtungen nicht an, in dem Satz dass die regulatorischen Geistesstörungen — sofern sie nicht transitorisch sind — nur durch ein Reactionsstadium in Genesung übergehen, ein wirkliches Gesetz zu sehen, eines der wenigen Gesetze, die wir in der Psychiatrie z. Z. überhaupt kennen. — Analoges beobachtet man in der Mehrzahl der Fälle auch für die beiden Kategorien der Stimmungsanomalien, für die krankhafte depressive und expansive Stimmung, also beim Uebergang der Melancholie und der Form der sog. »heiteren Verstimmung« in Genesung; und es ist bemerkenswerth — und dient zur Erläuterung des vorhin über das Verhältniss dieser krankhaften Verstimmung zu den regulatorischen Störungen Gesagten — dass in einzelnen Fällen, in denen es sich um eine Combination regulatorischer Störung mit spontan entstandener Stimmungsanomalie, handelt, die regulatorische Reaction durchaus nicht immer gleichzeitig mit dem reactiven Umschlag der Stimmung auftritt.

Es bedarf kaum einer Erwähnung, dass der oben ausgesprochene Satz, wonach keine Genesung von regulatorischer Geistess störung ohne Reaction eintritt, nicht auch umgekehrt gilt. Kommt es zur Reaction, so ist damit allerdings die Möglichkeit der Genesung näher gerückt, aber es geschieht oft genug und zumal in den Fällen, in welchen die Reaction sehr stark ausfällt, dass wir es mit einer neuen langandauernden Phase der Krankheit zu thun haben, die chronisch werden oder ihrerseits wieder in andere Formen der Geistesstörung, zumal in psychische Schwäche und sogar wiederum in die ursprüngliche Form der regulatorischen Störung übergehen kann. Dieses Wechselspiel kann sich bei derartigen nicht in Genesung übergehenden Fällen dann weiterhin mit einer gewissen Regelmässigkeit wiederholen, — so dass also die erste Reaction ihrerseits eine zweite von der Art und der Stärke des ursprünglichen Krankheitszustandes nach sich zieht, diese abermals in die entgegengesetzte Störung übergeht (dritte Reaction, welche in den genannten Beziehungen der ersten gleicht) und so fort in infinitum d. h. Jahre und Jahrzehnte lang und meist bis zum Tode des Patienten, wenn nicht andere Momente dies Spiel unterbrechen. Solche Fälle hat man cyclische Geistesstörung, circuläres Irresein, folie circulaire, genannt und ihre schlechte Prognose schon vor längerer Zeit hervorgehoben. Dass es sich aber hier nicht um eine Krankheit sui generis, sondern lediglich um einfache, nur in infinitum fortgesetzte, Reactionsvorgänge handelt, wird durch Fälle angedeutet, wo die Krankheit erst nach mehr-

1) »Genesungen«, die ohne Reaction eintreten, sind scheinbar: es kommt hier zu einem Wiederausbruch von Geistesstörung.

maligem Schwanken in mehreren immer schwächer werdenden Reactionen in Genesung übergeht, Fälle die also gleichsam zwischen den cyclischen und den mit einer einfachen Reaction in Genesung übergehenden stehen. Im Allgemeinen lehrt die Beobachtung, dass es caeteris paribus wesentlich von der Stärke der ersten, event. ersten und zweiten Reaction abhängt, wie sich die Sache gestaltet. Ist die erste Reaction verhältnissmässig schwach, dann wird die Reaction, die man auf sie erwarten sollte (und die also wieder von der Natur des ursprünglichen Krankheitszustandes sein müsste) als in die physiologische Breite des gesunden Zustands fallend nicht mehr bemerkbar sein. Ist die erste Reaction stärker, dauernder, — dann kann es kommen, dass die Krankheit mit einem schwachen auf die erste Reaction folgenden »Recidiv« der ursprünglichen Krankheitsform zu Ende geht d. h. die zweite Reaction fällt hier nicht mehr, wie bei dem eben erwähnten Fall, in die Breite des Normalen. In weiteren Fällen folgt darauf noch ein drittes Reactionsstadium von derselben Natur, nur schwächer, als das erste u. sofort. — Sind aber die erste und zumal die zweite Reaction dem ursprünglichen Krankheitszustand gegenüber von annährend gleicher oder gar wachsender Stärke, dann haben wir es mit einer chronisch fortgehenden Periodicität, mit cyclischer Geistesstörung zu thun. — Um ein Bild zu gebrauchen: ein Pendel, das in Oel hängt, wird aus seinem Gleichgewicht gebracht und losgelassen nur vielleicht einmal merklich über seine Gleichgewichtslage hinausgehen und nach diesem ersten Ausschlag definitiv in dieselbe zurückkehren. Es entspricht dies unserem ersten (und häufigsten) Falle. Dasselbe Pendel in Wasser gehängt wird unter sonst gleichen Umständen vielleicht mehrere merkbare Oscillationen ausführen, ehe es zur Ruhe kommt — der zweite Fall. — Soll aber irgend ein Pendel, der cyclischen Geistesstörung analog, auf lange Zeiträume hinaus gleiche Schwingungen ausführen, dann bedarf es weiterer Anstösse, die ihm immer wieder neue lebendige Kraft zuführen, ein Punkt, auf den ich alsbald zurückzukommen habe.

Es liegt auf der Hand, dass auch die vorhin (p. 208) erwähnten, im Stadium decrementi des Stupor auftretenden, intercurrenten maniakalischen Explosionen und die ihnen analogen stuporösen Zustände im Verlauf der Tobsucht wesentlich den Character von Reactionen haben und sich nur durch den Mangel regulärer Periodicität von den soeben beschriebenen regelmässigeren Oscillationen unterscheiden. Von absoluter Regularität ist ohnedies in fast keinem Fall die Rede. Dieselbe ist stets, wie bei derartigen Vorgängen innerhalb des thierischen Organismus nicht anders zu erwarten steht, nur eine mehr oder weniger approximative.

Das Gesetz der Genesung durch Reaction wirft nun aber auch ein Licht auf die Frage nach der Natur jener hemmenden und beschleunigenden Kräfte, um die es sich bei den regulatorischen Geistesstörungen handelt. Ich habe vorhin (s. p. 204 Anm. 3) beiläufig erwähnt. was sich vom psychologischen Standpunkte darüber feststellen lässt. Die Frage lässt sich aber auch vom Standpunkte der Nervenphysik resp. -Chemie aufwerfen und — bis zu einem gewissen Grade wenigstens — beantworten. Ich stütze mich dabei vor Allem auf die Untersuchungen und Anschauungen, die *Wundt* in seiner »Mechanik der Nerven« (Erlangen 1871 u. 1876) niedergelegt hat. Ich darf die Resultate dieser Arbeit bei Ihnen als bekannt voraus setzen. Wie Sie wissen, besteht die Erregungsarbeit innerhalb des Nervensystems in Dissociationen seiner specifischen, überaus complexen Moleküle, in denen eine grosse Menge chemischer Spannkraft aufgehäuft ist. Dass dasselbe aber auch der Sitz von synthetischen Vorgängen ist, d. h. solchen, bei denen sich hochatomige losere Verbindungen aus weniger complexen, fester gefügten restituiren [1]), das beweist die Thatsache der Erholung, die auch noch bis zu einem gewissen Grade im ausgeschnittenen Nerven stattfindet [2]). Hierbei wird natürlich lebendige Kraft in Spannkraft, oder anschaulicher: äussere Molekulararbeit in innere verwandelt.

Wundt hat nun an der Hand umfassender Untersuchungen dargethan, dass bei jeder Erregung des peripheren Nerven diese beiden entgegengesetzten und sich gegenseitig hemmenden und aufhebenden Vorgänge Platz greifen, wobei aber selbstverständlich die Verwandlung innerer in äussere Molekulararbeit — die sog. »erregende« Wirkung den entgegengesetzten »hemmenden« Vorgang überwiegt [3]). — Ganz analog verhält es sich beim Erregungsvorgang in der grauen Substanz; nur sind hier die »hemmenden« Vorgänge verhältnissmässig weit stärker, als im peripherischen Nerven (wie sich das ja auch schon aus dem trophischen Verhältniss der grauen Substanz zur peripheren Faser voraussehen lässt), so dass leichtere Reize im Allgemeinen wirkungslos sind, »gehemmt« werden [4]).

---

1) Dass solche Vorgänge im Thierkörper überhaupt häufige Vorkommnisse sind, darüber besteht bekanntlich kein Zweifel.

2) *Wundt* a. a. O. I. p. 265.

3) Nach wiederholten Reizungen nehmen beide Vorgänge — Dissociation und Synthese — ab, insbesondere aber der letztere und es entsteht ein Zustand, den schon *Tigges* (Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie Band XXIX p. 664) zu einer, wie mir scheint, durchaus zutreffenden Deutung des Wesens der sog. »reizbaren Schwäche« benutzt hat.

4) wenn sie nämlich nicht gerade sog. Bahnen »geringsten Widerstands« d. h. solche treffen, in denen bei jeder Reizung die »erregenden« Wirkungen vorherrschen. Solche entstehen u. a. nach

Nun haben alle molekularen Bewegungsformen die Tendenz, sich auszubreiten [1]). Schon beim gewöhnlichen einfachen Reizanstoss des frischen leistungsfähigen Nerven geschieht es, dass der »erregende« Vorgang, energisch sich ausbreitend, rasch die für ihn disponibeln Spannkräfte aufbraucht, so dass es zu einem (natürlich nur sehr kurzen) »Reactionsstadium« kommt, in welchem die hemmenden Wirkungen überwiegen [2]). Ganz Analoges findet nach dem gewaltigen Reizvorgange statt, welcher den maniakalischen Anfall darstellt. Dass der ihm folgende und der Genesung vorausgehende stuporöse Zustand zunächst wesentlich ein Ermüdungsphänomen darstellt, haben wir schon vorhin zugegeben. Die »hemmenden« Wirkungen müssen während desselben überwiegen, wenn es zum Status quo ante kommen soll. Und ganz analog folgt aus der Thatsache, dass der Stupor nur durch eine maniakalische Explosion in integrum übergeht, mit Nothwendigkeit, dass hier wenigstens ein Theil der ihn bildenden Hemmungsvorgänge in der Verwandlung äusserer in innere Molekulararbeit besteht. Es wird, wie schon angedeutet wurde, von der Grösse der Widerstände abhängen, welche die Ausbreitung der beiden in Rede stehenden molekularen Bewegungsformen jedesmal erfährt, ob es auch noch zu einer zweiten Reaction kommt, d. h. ob also z. B. im letzterwähnten Falle die reactive maniakalische Erregung noch lebendige Kraft genug hat und behält, um, wie oben, nochmals einen merklichen Ermüdungszustand nach sich zu ziehen. Ich werde auf die Frage nach der Natur und dem Sitze dieser Widerstände sogleich zurückkommen.

Bekanntlich treffen nun im Normalzustande unzählige Anstösse der verschiedensten Art und von variabeler (innerhalb weiter Grenzen zufälliger) Frequenz und Stärke die graue Substanz des Gehirns an verschiedenen Orten — bald zur Hervorrufung der hemmenden bald zu der der erregenden Wirkungen mehr geeignet [3]). Jede der beiden dadurch hervorgebrachten Bewegungsformen hat die Tendenz, sich auszubreiten, wobei natürlich die gleichartigen Bewegungszustände sich begünstigen, die ungleichartigen sich hemmen oder aufheben [4]). Für solche Voraussetzungen hat aber *Zöllner* ganz all-

---

wiederholten Reizungen derselben Bahn (vgl. die vor. Anm.), wodurch sich deren Beschaffenheit der des peripheren Nerven nähert. Darauf beruht die Möglichkeit der sog. vicarirenden Functionen in den nervösen Centralorganen (*Wundt* a. a. O. II p. 137).

1) *Wundt* a. a. O. II p. 144.

2) *Wundt* a. a. O. I p. 190, 200 u. a.

3) Vgl. die vor. pag.

4) *Zöllners* Princip der Coexistenz gleichartiger Zustände, Berichte über d. Verhdlg. d. Könl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch., math.-phys. Classe 1870 p. 342.

gemein bewiesen, dass das hieraus resultirende Summationsphänomen einen periodischen Character annehmen d. h. zwischen Maximis und Mimimis oscilliren, eine periodische Function der Zeit werden muss [1]). Diess äussert sich beim normalen Menschen in der Periodicität von Schlaf und Wachen. Neben diesen normalen Oscillationen können nun noch andere von längeren Perioden bestehen [2]) und es wird von der Grösse des Maximum resp. Minimum abhängen, ob wir es mit periodischer Tobsucht oder mit dem periodischen Stupor oder aber mit cyclischer Geistesstörung zu thun haben [3]).

Verdeutlichen wir uns das Alles durch ein concretes Beispiel an der Hand der von *Pflüger* dargelegten Anschauungen über das Wesen vitaler Processe im Organismus und speciell in der Hirnrinde [4]). Eine nicht seltene Ursache des Stupor ist bekanntlich Hirnödem, ein seröser Erguss in die Interstitien der das Hirn zusammensetzenden Gewebe. Derselbe geschieht natürlich auch in die Interstitien des *Pflüger*'schen »animalen Zellennetzes«, jener perlschnurartigen Aneinanderreihung lebendiger Moleküle von sehr complexer Zusammensetzung [5]). — Oder es werde in dieselben Interstitien ein gerinnendes Exsudat gesetzt. — Der in beiden Fällen entstehende Druck wird nicht nur die Erschütterungen und Schwingungen der Moleküle [6]) beeinträchtigen und unmöglich machen, so dass Empfindung und überhaupt alle psychische Thätigkeit darniederliegt und selbst ganz aufhört, sondern er wird auch, wenn er nicht allzu gering und vorübergehend ist, die Molekularketten allmählich zerquetschen und zerstören [7]). Hat dieser Zustand allzu lange gedauert, dann werden die Moleküle einen Grad des Zerfalls erreicht haben, dass nun — nach geschehener Resorption des krankhaften Products — die entstandenen und die durch das Blut wieder zugeführten Theilmoleküle unfähig sind, zu complexen Gesammtmolekülen zusammenzutreten [8]). Ein so weit gediehener Zustand kann, ähnlich wie bei jenem Frosche *Pflügers*, der zu lange in Stickstoff gelebt hatte, irre-

1) a. a. O. p. 338 ff. Vgl. dazu auch *Fechner*, Ideen zur Schöpfungs- und Entwickelungsgeschichte der Organismen Leipz. 1873 p. 25 ff.

2) Vgl. *Fechner's* »Wellenschema«, Elemente der Psychophysik II p. 452 ff.

3) Zustände chronischer Tobsucht, bei denen die Patienten ihren regelmässigen Schlaf haben, dürften somit dem Wesen nach von der cyclischen Geistesstörung nicht verschieden sein.

4) Vgl. u. a. »Beiträge zur Lehre von der Respiration«, dessen Archiv Bd. X p. 251. insbesondere p. 300 ff. sowie »Theorie des Schlafs« ebenda p. 468 ff.

5) a. a. O. p. 470.

6) *Pflüger* a. a. O. p. 468. u. a.

7) Vgl. *Pflüger* a. a. O. p 476.

8) *Wundt* a. a. O. I. 269

parabel sein [1]). Das sind dann solche Fälle von Blödsinn ex stupore, wo man bei der Section Nichts findet. — Ist aber die Sache nicht so weit gediehen, ist es noch zeitig genug zur Resorption des Ergusses oder Exsudats gekommen, dann werden zunächst synthetische Processe eintreten müssen, die lädirten und zum Theil zerstörten Moleküle zu restituiren und zu completiren. Je weiter die Restitution fortgeschritten ist, um so mehr wird es dann auch wieder zu einzelnen Dissociationen, jenen minimalen »Kohlensäureexplosionen«, kommen. Aber die lebendige Kraft der durch sie entstandenen Stösse und Schwingungen wird nicht oder nur theilweise zu »Erregungsarbeit« [2]), sondern wird im Sinne des herrschenden Bewegungsmodus zum weiteren Aufbau jener hochatomigen Moleküle verwandt, d. h. die entstandene äussere Molekulararbeit wird sogleich wieder in innere verwandelt: der Stupor dauert fort; er dauert sogar noch an, wenn der in Rede stehende Bewegungsmodus vermöge der lebendigen Kraft, die er mit seiner Tendenz zur Ausbreitung durch Summation erreicht, weit mehr Spannkräfte aufgehäuft hat, als der Normalzustand psychischer Thätigkeit erfordert und als vor der Erkrankung vorhanden waren. Irgend ein innerer oder äusserer Anlass, z. B. wie die klinische Erfahrung lehrt, ein heftiger Reiz [3]), gibt endlich durchs Gehirn laufend den Anstoss zu dem entgegengesetzten Vorgang, d. h. zur lebhaftesten Dissociation, zu massenhaften Kohlensäureentladungen, lebhafter und zahlreicher, als sie durchschnittlich im Normalzustande vorkommen. Damit ist es denn zur maniakalischen Reaction gekommen und ob nun die ihr zu Grunde liegende Bewegung noch lebendige Kraft genug besitzt, um wieder über ihr Ziel hinauszugehen, so dass dann also noch einmal eine zweite, stuporöse, Reaction sich bemerklich macht, das wird caeteris paribus von der Beschaffenheit der in den Interstitien des »Zellennetzes« vorhandenen Flüssigkeit d. h. von den Widerständen abhängen, welche sie den Bewegungen der Moleküle in ihr darbietet [4]). Pathologisch-anatomisch wäre bei Gelegenheit darauf zu achten. — Nie werden diese Widerstände freilich so gering sein, dass es ohne erneute Anstösse zu einer Jahrzehnte lang fortgesetzten Periodicität dieser Art

---

1) Die Prognose wird mit der Dauer des Stupor rasch schlechter und man pflegt, meist mit Recht, einen hochgradigeren Stupor als bereits in Blödsinn übergegangen zu betrachten, wenn er mehrere Monate unverändert gedauert hat.

2) Vgl. *Wundt* a. a. O. I p. 264 ff.

3) Cf. auch *Pflüger* a. a. O. p. 473. Andere Male werden auch in unserem Falle die eventuellen, gegen Schluss des Stupor immer stärker werdenden Antheile an Erregungsarbeit, welche die wiederauftretenden Kohlensäureexplosionen noch leisten, durch Summation die nachfolgende Erregung (langsamer) einleiten können.

4) Vgl. auch *Pflüger* a. a. O. p. 472.

kommen kann, wie sie die cyclische Geistesstörung zeigt. Ueber das Wesen der Anstösse, welche als die eigentliche Ursache dieser eigenthümlichen Form der regulatorischen Störung zu betrachten sind, lassen sich verschiedene Hypothesen aufstellen. Die einfachste derselben würde sich auf die schon erwähnte Thatsache [1]) gründen, dass in der grauen Substanz durch schwache Reize, wenn sie sich in nicht zu kurzen Intervallen folgen, vornehmlich die »hemmenden« Vorgänge hervorgerufen werden, während eine bereits eingeleitete Erregung im Allgemeinen durch sie verstärkt wird. Doch sind betreffs der Art und Beschaffenheit jener Anstösse auch andere Möglichkeiten denkbar. Ich kann auf die Discussion derselben trotz des Interesses, das sie vielleicht böte, hier nicht eingehen: sie würde uns zu weit führen. Mir genügt es, Sie auf die Fruchtbarkeit jener neueren physiologischen Ergebnisse und Anschauungen auch für unsere Wissenschaft aufmerksam gemacht zu haben.

Freilich setzt deren Verwerthung für die Psychologie und Psychiatrie voraus, dass das Princip der Erhaltung der Kraft auch für die geistigen Thätigkeiten gilt, eine Annahme, deren Nothwendigkeit einer Begründung fähig, aber auch bedürftig ist. Ich gedenke darauf bei anderer Gelegenheit zurückzukommen.

Redner legt der Versammlung eine orientirende Zusammenstellung der denkbaren »Elementarstörungen« vor, worin den regulatorischen oder »formalen« Störungen die übrigen, mehr partiellen, als »materiale« gegenübergestellt waren, d. h. als Veränderungen der »Construction« des Apparates selbst, als Störungen seines interigrenden Materials an Bestandtheilen, gegenüber der einfachen Vermehrung oder Verminderung von Widerständen für dessen sonst wesentlich normales Spiel. Redner bittet, den Ausdruck »material« im logischen Sinne zu nehmen und nicht mit »materiell« zu verwechseln.

Dr. Hertz findet kein Heil in der Klassen-Unterscheidung zwischen formaler und materialer Geistesstörung. Form und materieller Inhalt gehören zusammen; und Klassen-Unterschiede können hier, wie überall in nosologischen Systemen nur an wirklich Trennbarem und Verschiedenem vollzogen werden. — Mit der Systematisirung der Geisteskrankheiten sei bis in die Neuzeit ein befriedigendes Resultat nicht zu Stande gekommen, was besonders die philosophirende Unterscheidung zwischen Gemüths- und Geisteskrankheiten auf deutscher Seite, oder auch die Tendenz, Alles von anatomischen Merkmalen zu erwarten, verschuldet habe. Wie sehr es damit noch im Argen liege, habe sich auch an den für die Statistik eingeführten Zählblättchen kund gethan, die, obgleich unter Unterstützung psychiatrischer Vereine durch Majoritäts-Beschluss appro-

1) s. oben p. 211.

birt, doch Niemanden befriedigten und befriedigen könnten. Und dennoch liegen seit zehn Jahren Anzeichen genug vor, dass es mit der systematischen Eintheilung der Geisteskrankheiten thatsächlich, wenn auch noch nicht allenthalben zur Klarheit durchgedrungen, besser geworden ist. Die thatsächlichsten Anfänge sind, wie immer bei solchen kritischen Fortschritten, sowohl in der heimathlichen, wie auch in der ausländischen Litteratur zu finden. Die von den Franzosen neuerdings gebrauchten termini: folie purement sensorielle, folie sensorielle zur Bezeichnung einer besonderen selbstständigen Art, die Maudsley'sche freilich uur zu wenig resolut gebrauchte Nebenordnung der sensation zur ideation, auch dessen sensorial insanity bei Epileptikern und Kindern, der primäre Wahnsinn, die primäre Verrücktheit unserer deutschen Schriftsteller mit der hervorleuchtenden elementären Basis des idiopathischen Sinnenwahnes in der Abtrennung von Melancholie und Manie, — alle diese Zeichen arbeiten mit Nothwendigkeit darauf hin, die Geisteskrankheiten auf eine natürliche Basis zu stellen, entsprechend den organisch differenzirten intellectuellen und sinnlichen Verrichtungen des Gehirnes in der pathologischen Abweichung je ihrer Funktionen von der Norm, womit die Unterscheidung des ideellen Irreseins vom Sinnenwahn-Irresein zunächst klinischen Grund und Boden gewonnen hat. Auch steht die Erfüllung der Hoffnung nahe, dass, wie für das erstere, intellectorium commune, sich die höchst gelegenen Schichten der Cortikal-Substanz als Organ herausgestellt haben, sich auch für das sensorielle der engere Organ-Antheil, der centrale Ausgangspunkt finden wird. (S. Todd, Carpenter, Darwin, Luys, Ritti, Dagonet und ganz zuletzt auch Ferrier über das sensorium commune.) — Wenn wir dennoch dazu übergehen, die Geisteskrankheiten für jetzt zu unterscheiden in 1) Tobsucht und Melancholie, 2) in Wahnsinn (Sinnenwahn) und 3) in Blödsinn, wohin nebst dem angeborenen Defekte auch der erworbene durch vorhergegangene primäre Störung, und der primäre (paralytische) Blödsinn zu rechnen wäre; und wenn wir die Combinationen dieser Hauptformen unter sich, wie sie auch das Leben darstellt, in dieses System einordnen, dann entsprechen wir damit dem jetzigen Standpunkt unseres Wissens; und technisch würde auch die zweite Rubrik (Sinnenwahn) ausreichen für das Hereinziehen des Irreseins in der Epilepsie, in der Hysterie und anderer Krampfkrankheiten, in Vergiftungszuständen, Delirien, ja auch für den hypochondrischen Wahnsinn.

Dr. Dittmar gibt zu, dass der Ausdruck »material« missverständlich sei, dass er denselben gerne durch einen glücklicheren ersetzen möchte. — Im Uebrigen bezweifelt er, dass die von Dr. Hertz gegebene Eintheilung die gestellten Anforderungen zu decken im Stande sei.

Prof. Doutrelepont sprach über die Knochenbrüchigkeit in Folge von Carcinomen. Er besprach die pathologischen Zustände, welche das Entstehen der Fracturen hierbei begünstigen; zuerst die Atrophie der Knochen in Folge des Krebs-Marasmus, der wohl nur selten Knochenbrüche veranlasse, dann die gewöhnliche Ursache, das Auftreten von secundären Krebsknoten im Knochen und dadurch entstehende Zerstörung desselben. In manchen Fällen kann der Knochenkrebs vor Entstehung der Fractur diagnosticirt werden, indem eine Geschwulst oder Schmerzen auf eine Erkrankung des Knochens hinweisen, in anderen Fällen fehlt jedoch die Geschwulst und jede Spur einer Affection an der späteren Bruchstelle mit Ausnahme von Schmerzen neuralgischen oder rheumatischen Charakters, welche, wenn sie vorhanden, doch nicht immer auf ein Ergriffensein der Knochen zurückgeführt werden können und die Fractur tritt ganz unerwartet ein.

D. hat bei drei Frauen Knochenbrüche in Folge von Carcinomen beobachtet.

Der erste Fall betrifft eine 73jährige Dame, welche an einem Carcinom der rechten Fusssohle litt. Am 18. Febr. 1865 extirpirte D. die exulcerirte, taubeneigrosse Geschwulst. Die Wunde heilte gut zu und Patientin befand sich bis Ende des Jahres verhältnissmässig wohl. Von dieser Zeit an trat eine allgemeine Abmagerung auf, verbunden mit heftigen Schmerzen in der Gegend der Lendenwirbel, ohne dass objektiv Etwas nachzuweisen war. Anfangs Februar 1866 klagte Pat. über Schwäche und Taubsein in beiden unteren Extremitäten, welchen Symptomen sehr bald vollständige Paraplegie folgte. Die nähere Untersuchung ergab eine leichte Kyphosis der Lendenwirbel, welche bei Druck schmerzhaft waren. Die Paraplegie musste als Folge der schnell entstandenen Kyphosis und diese durch Zusammensinken der Wirbelkörper, in welchen ein Krebs-Recidiv sich entwickelt, entstanden angesehen werden. Am 23. April 1866 hatte sich Pat. auf einen Sessel setzen lassen und wollte sich mit den Armen auf die Lehne stützen, als mit deutlichem Geräusche der rechte Oberarm unter dem Ansatze des musc. deltoideus brach. Vorher hatten keine Symptome auf eine Erkrankung des humerus hingewiesen. Es wurde ein Gypsverband angelegt. Von dieser Zeit an nahmen die Kräfte der Pat. immer mehr ab, schon vorhandener Decubitus vergrösserte sich und unter Fieber ging Pat. am 7. Mai 1866 zu Grunde. Die Section wurde nicht zugegeben.

Den zweiten Fall sah D. im März 1876. Eine sehr corpulente 60jährige Dame litt seit ungefähr zwei Jahren an einem Carcinom der rechten Mamma, welches nicht operirt wurde. Die Brustgeschwulst war sehr gross, mit den Rippen verwachsen, Axeldrüsen stark geschwellt. Seit drei Monaten klagte Pat. über heftige Schmerzen im Oberschenkel, welche sie Anfangs März zwangen, das Bett

zu hüten, da dieselben beim Gehen unerträglich wurden. Ungefähr acht Tage, ehe D. sie sah, waren die Schmerzen bei einer Bewegung im Bette plötzlich sehr heftig geworden, jede Erschütterung des Bettes, jede Berührung des Beins, jeder Versuch zur Bewegung des Beins steigerten sie noch mehr. In der Mitte des Femur war eine deutliche Geschwulst, das Bein verkürzt; die Difformität und abnorme Beweglichkeit an dieser Stelle liessen die Fractur leicht erkennen, welche höchst wahrscheinlich durch secundäres Carcinom veranlasst war, darauf deuteten wenigstens die lange vorher bestandenen Schmerzen, wenn auch kein Tumor vor Eintreten des Bruchs nachzuweisen war. Schon Ende März starb Pat. Auch in diesem Falle konnte leider die Section nicht gemacht werden.

Der dritte Fall betrifft eine 72jährige Dame, welche seit längerer Zeit einen Knoten in der linken Mamma hatte, welchen sie nicht beachtet hatte. Im Herbst 1875 brach derselbe auf und es entwickelte sich eine Geschwulst der Axeldrüsen. Das Carcinom nahm nun langsam zu und machte ihr nur geringe Beschwerden. Von Anfange des J. 1876 will sie an heftigen Schmerzen im Verlaufe des Nerv. ischiadicus gelitten haben. Am 29. April fiel sie plötzlich im Zimmer herumgehend hin und konnte sich nicht mehr erheben. Es wurde eine fractura colli femoris diagnosticirt und Pat. wurde am 6. Mai ins evangelische Hospital aufgenommen. Die Verkürzung des Beins betrug fast 7 Cm. Pat. klagte über heftige Schmerzen auch bei ruhiger Lage. Sie wurde Anfangs auf der doppelten schiefen Ebene und später mit Pflasterextension behandelt. Die Verkürzung liess sich jedoch nur wenig vermindern.

Allmälig liessen die Schmerzen im Beine nach, es traten jedoch Anfangs Juni heftige neuralgische Schmerzen im rechten Arme auf, ohne dass am Arme oder an der Wirbelsäule Etwas zur Erklärung aufgefunden war. Dieselben nahmen immer mehr zu, so dass mehrmals täglich Morphiuminjektionen erforderlich wurden.

Anfangs Juli klagte Pat. über ähnliche heftige Schmerzen im linken Arme, während die Axeldrüsengeschwulst nicht zugenommen hatte und auch keinen Druck auf die Nerven und Gefässe ausübte. Die unteren Halswirbel waren bei starkem Drucke schmerzhaft, es liess sich keine Geschwulst nachweisen, auch konnte keine Abnahme der Beweglichkeit der Halswirbel nachgewiesen werden. So blieb der Zustand bis zum 12. Juli. Am Morgen dieses Tages hatten Kopf und Hals jeden Halt verloren; der Kopf hing nach vorn, der Unterkiefer auf dem Brustbein und clavicula gestützt, wo die Haut schon anfing Brandflecken zu zeigen. An den unteren Halswirbeln war eine Kyphosis entstanden. Pat. war bewusstlos und blieb es bis zu ihrem Tode, der am 16. Juli erfolgte.

Die Sektion ergab an allen inneren Organen nichts Abnormes, nur im Uterus ein kleines Fibroid. Die linke Mamma von einem

apfelgrossen, sehr derben Tumor eingenommen. Die Axeldrüsen derselben Seite geschwellt, zeigen dieselbe Beschaffenheit, wie der tumor mammae. Das rechte Bein um 2" etwa verkürzt. Die Gegend des Oberschenkelhalses aufgetrieben. Beim Entblössen des Knochens zeigte sich, dass die Fractur ungefähr in der Höhe des trochanter minor sich befindet, nur geringe Beweglichkeit lässt sich noch nachweisen, obschon nur geringer periostaler Callus vorhanden ist. Als einzige Dislocation lässt sich eine starke ad axin nachweisen, so dass der Winkel zwischen anatomischem Hals und Femur stark verkleinert ist. Die Sägefläche zeigt die Markhöhle bis zur Mitte des Femur mit Krebsknoten ausgefüllt, die corticalis durch dieselben besonders an der Fracturstelle stark usurirt, die Markhöhle dort erweitert. Die Substanz der unteren Halswirbel ist sehr weich, sie lassen sich mit dem Messer leicht schneiden. Die Wirbelkörper sind von krebsigen Knoten durchsetzt, welche central liegen, nicht nach vorn, wohl aber nach dem Rückenmark zu die Knochensubstanz usurirt haben.

Die mikroskopische Untersuchung der Brustdrüsengeschwulst ergibt ein Carcinom mit tubulärer Form; die Knoten in den Knochen zeigen dieselbe Krebsform, nur dass hier das Bindegewebegerüst um die Zellennester viel stärker entwickelt ist.

In diesem Falle wies also auch die Sektion secundäre Krebsknoten als Ursache der Knochenbrüchigkeit nach.

Zum Schluss bespricht D. noch die Frage der Entstehung der metastatischen Carcinome durch Embolie. Er hob hervor, dass man in den Fällen, ähnlich seinem dritten, wo die inneren Organe keine secundären Carcinome aufweisen, annehmen müsse, dass die Emboli den kleinen Kreislauf ohne sich dort festzusetzen passirt haben, oder dass die secundären Knoten der Lunge so klein waren, dass sie makroskopisch nicht zu erkennen waren, wie in dem Falle von Acker (Deutsch. Arch. f. klin. Medicin XI. S. 206), bei welchem die mikroskopische Untersuchung in makroskopisch scheinbar ganz normalem Lungengewebe eine beträchtliche Anzahl Heerde fand, die aus Anhäufung epitheloider Zellen bestanden, und zwar im Verlaufe feiner Gefässstämmchen. Leider hatte in D.'s Falle die mikroskopische Untersuchung der Lungen nicht stattgefunden.

Dr. Leo demonstrirt Paquelin's Thermokauter, einen neuen Brennapparat, hergestellt durch Einwirkung von Petroleumätherdämpfen auf glühendes Platin.

Allgemeine Sitzung vom 4. December 1876.

Wirkl. Geh. Rath v. Dechen legte das so eben erschienene Werk von Ch. De la Valée Poussin und A. Renard, S. J. vor:

»Memoire sur les caractères minéralogiques et stratigraphiques des roches dites plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française«, welches als besonderer Abdruck aus dem 40. Bande der gekrönten Abhandlungen der Belgischen Akademie ausgegeben worden ist; 4. S. X und 264. Taf. A. B. VII.

Die Verfasser geben in demselben eine vollständige mit den gegenwärtigen mikroskopischen Hülfsmitteln ausgeführte Untersuchung der in den ältesten Formationen dem Camber und Silur auftretenden eruptiven und plutonischen Gebirgsarten, indem sie die von vom Rath, Vogelsang, Zirkel, Rosenbusch und vielen anderen deutschen Forschern ausgebildete Methode der Untersuchung deren Verdienste sie in einer bemerkenswerthen Weise anerkennen, auf die vorliegenden Gesteine angewendet haben.

Das Gestein der berühmten Pflastersteinbrüche von Quenast und Lessines, welches der verdienstvolle Geologe Omalius d'Halloy bereits im Jahre 1813 als Diorit bezeichnet hat (von A. Dumont Chlorophyr genannt) bildet den ersten Gegenstand der Untersuchung, deren Verständniss durch die vortreffliche Abbildung von neun verschiedenen Dünnschliffen unterstützt wird. Ausser der sorgfältigen Beschreibung der räumlichen Verhältnisse dieser Gebirgsart und ihrer makroskopischen Zusammensetzung, chemischen Analyse wird die mikroskopische Untersuchung in ausführlicher Weise gegeben. Diese Ausführlichkeit wird durch die Bemerkung gerechtfertigt, dass die mikroskopische Untersuchungsmethode in ihrer Anwendung auf die plutonischen Gebirgsarten von Belgien eine Erläuterung und Rechtfertigung der Einzelheiten erfordere, welche bei einer allgemein bekannten und angewendeten Untersuchungsmethode überflüssig sein würde. Da aber bisher die Arbeiten, welche sich darauf beziehen — mit sehr wenigen Ausnahmen — einer fremden, der deutschen Literatur angehören, so ist diesem Umstande Rechnung getragen, daher der bisweilen elementare Charakter der Beschreibung.

Das blosse Auge erkennt in einer Grundmasse kleine Krystalle von Orthoklas, bisweilen in Form von Carlsbader Zwillingen, eine grössere Zahl von triklinen, durch Zwillingsstreifung gekennzeichneten Feldspatkrystallen, Hornblende in einzelnen Prismen und in kleinen faserig-blättrigen Partien sehr zahlreich und besonders kenntlich in dunkeln blaugrünen bis schwärzlichen Varietäten, Augit seltener mit Eigenschaften, die das Mineral zum Uralit stellen lassen, häufig unregelmässige oder kugliche Quarzkörner, zuweilen in Dihexaëderform, Epidot gewöhnlich den Feldspath umgebend. Da dieses Mineral auch auf den Klüften und in Drusen des Gesteins zusammen mit Calcit auftritt, scheint es einer secundären Bildung anzugehören, die um so wahrscheinlicher ist, als die ganze Masse eine nachträgliche Zersetzung, den Anfang einer Verwitterung erlitten hat, nicht

bloss an der Oberfläche und in der Nähe der Klüfte, sondern bis in die grössten Tiefen der Steinbrüche. Auf diesen Klüften und in Drusen kommen folgende Mineralien vor: Quarz in sechsseitigen Prismen mit den Pyramidenflächen, einschliessend: Asbest und Turmalin, Epidot, Chlorit, Calcit, Pyrit, Marcasit, Kupferkies, selten Bleiglanz, Phillipsit, Hornblende, Axinit, Sphen (Titanit). Die Reihenfolge dieser Mineralien hat ein grosses Interesse, doch ist sie nicht überall gleich; besonders beim Quarz, der sich im Allgemeinen zuletzt eingestellt hat, und auf stenglichen und fasrigen Epidot folgt oder Nadeln dieses Minerals oder von Asbest einschliesst. In anderen Fällen sitzt dagegen auf dem Quarz, Epidot, Calcit, Chlorit, vielleicht auch Biotit selbst Feldspath- (Albit-) Krystalle auf. Die metallischen Sulphurete sind gewöhnlich mit Epidot und Calcit verbunden.

Unter dem Mikroskop zeigt sich die Grundmasse nur aus krystallinischen Körnern von Oligoklas und Quarz zusammengesetzt, deren mittlerer Durchmesser etwa 0,05 Mm. beträgt. Der Oligoklas ist nirgend ganz frisch und der Anfang der Zersetzung zeigt sich theils in einer Trübung, die von einer grossen Menge kleinster grauer Pünktchen ausgeht, theils in einer lichtgrünen isotropen Substanz, die die Verf. als ein Zersetzungs-Product auffassen. Die Angabe über das Vorkommen von Orthoklas stützt sich besonders auf die Erkennung von Carlsbader Zwillingen, welche bisweilen nicht 1 mm. Länge erreichen. Auch einige fleischrothe Körner werden diesem Mineral zugerechnet. Die Hornblende ist gewöhnlich verändert und besteht aus Mikrolithen, deren Dicke bis auf 0,002 Mm. herabsinkt und die bei ungleicher Länge dem Umriss ein gefranztes Ansehen geben. Diese Mikrolithen sind aber nicht immer parallel, sondern bilden gegen einander geneigte Gruppen oder bilden Figuren wie die Eisblumen an den Fensterscheiben. Die Zersetzung derselben zeigt bei der stärksten Vergrösserung eine Anhäufung unregelmässiger undurchsichtiger Körner, welche Veranlassung zu der dunklen Färbung des Randes geben. Eingeschlossen in der Hornblende findet sich: Apatit, den die Verf. für ursprünglich halten, Magnetit, Ilmenit, Biotit (Magnesiaglimmer), Epidot, Calcit und Quarz. Der Dichroismus lässt die Hornblende auch hier leicht von Augit, Diallag und Bronzit unterscheiden.

Der häufig auftretende Quarz enthält sehr viele Flüssigkeits-Einschlüsse (Libellen), bisweilen liegt auch noch ein cubischer Krystall darin. Die Verf. haben einen sehr deutlichen Einschluss dieser Art gemessen, dessen Achsen unter 0,01 Mm. betrugen, während die Seite des Würfels 0,002 Mm. lang war, sie haben ferner durch die Spektral-Analyse gezeigt, dass die Würfel aus Chlornatrium bestehen, die Flüssigkeit also eine gesättigte Lösung desselben sein müsse, sie haben hieraus weitreichende Folgerungen über den Bildungs-

zustand des Quarz-Diorits und der Analogien angeschlossen, welche derselbe mit dem der Laven darbietet. Ausser den Flüssigkeits-Einschlüssen finden sich auch unregelmässige felsitische Einschlüsse im Quarz, welche, ebenso wie die Grundmasse, aus mikrokrystallinischen Körnern von Feldspath und Quarz bestehen. In einigen dihexaëdrischen Quarzkrystallen besitzen auch diese Einschlüsse eine ähnliche Form. Andere nadelförmige Einschlüsse werden dem Apatit und der Hornblende zugewiesen, welche auf diese Weise gegen jede Veränderung geschützt geblieben sind.

Die nicht seltenen Augite sind gewöhnlich von einer olivengrünen Substanz umgeben, welche anscheinend aus einer Veränderung derselben hervorgeht.

Apatit zeigt sich sehr bestimmt in beinahe allen Dünnschliffen mit denselben Charakteren, wie makroskopischer Biotit tritt nur untergeordnet, besonders in Berührung mit Hornblende, bisweilen auch in derselben eingeschlossen auf und mit den Produkten ihrer Veränderung. In der Nähe des Glimmers zeigt sich auch Magnetit und Ilmenit; aber der Magnetit erscheint oft als eine secundäre Bildung bei der Zersetzung der Hornblende, bald in derselben eingeschlossen, bald in ihrer Nähe. Der Epidot zeigt sich auch unter dem Mikroskop in Verbindung mit Calcit und als Pseudomorphose nach Oligoklas; ebenso der Titanit, in dem Gestein von Quenast, niemals in dem von Lessines, Pyrit mit ganz kleinen Löchern durchbohrt, Diallag in kleinen blätterigen Partien. Ein Quarzkrystall schliesst viele schwarze undurchsichtige Nadeln ein, welche als Turmalin erkannt wurden, sowohl durch das elektrische Verhalten als durch seinen Dichroismus.

Ausser Quenast und Lessines findet sich noch eine Stelle auf dem Felde St. Veron, 500 m. W.S.W. von dem Kirchthurm von Lembecq und nahe an der Strasse von Brüssel nach Mons, wo Quarz-führender Diorit auftritt. Der Aufschluss ist klein und unvollständig. Die untersuchten Stücke sind sehr ungleichförmig, oft herrscht die deutlich charakterisirte Hornblende sehr vor; der Feldspath ist sehr zersetzt und nur einmal als Plagioklas deutlich erkannt. Quarz tritt sehr deutlich, in Menge auf.

Der Gabbro von Horion-Hozémont (von Dumont Hypersthenit genannt) tritt im Silur aber nur 200 m. vom Devonkalk entfernt auf. Es sind früher Steinbrüche darauf betrieben worden, der eine ist ganz verstürzt, der andere seit Jahren verlassen, lässt das Gestein nur in einem verwitterten Zustande erkennen. Die deutlichsten Stücke liefert die alte gepflasterte Strasse nach dem benachbarten Schlosse Lexhy, welche von diesem Gesteine gebaut worden ist. Das Gestein besitzt selbst in den feinkörnigsten Abänderungen ein granitisches Gefüge und besteht nach der mikroskopischen Untersuchung aus einem Plagioklas, der durch die chemische Analyse

des ganzen Gesteins dem Labrador zugewiesen wird und aus Diallag, zwischen beiden finden sich zahlreiche Flasern einer grünlichen Substanz. Die Fluidal-Struktur in der parallelen Lage der Labradorkrystalle ist bisweilen sehr deutlich. Der Diallag unterscheidet sich von dem Hypersthen, mit dem er sonst verwechselt werden könnte, durch den gänzlichen Mangel an Dichroismus und durch die enge Verbindung mit Hornblende in ähnlicher Weise wie beim Uralit. Die asbestartigen Fasern, welche den Diallag umgeben, erreichen 0,3 mm. Länge, und dringen auch in die umgebende grünliche Substanz ein. Dieselbe erscheint unter dem gekreuzten Nicol isotrop, doch ist diese Isotropie nicht vollständig. Eine aufmerksame Beobachtung lässt sie als faserig erkennen, und einige Fasern zeigen Polarisation. Die Verf. halten diese Substanz für serpentinartig und ein Umwandlungs-Produkt, wobei zunächst an Olivin zu denken wäre, von dem aber keine Spur in dem Gesteine entdeckt worden ist. Die prismatischen, wasserhellen und durchsichtigen Mikrolithen in dieser Substanz könnten für Cyanit gehalten werden, doch neigen sich die Verfasser dahin, sie als Actinot oder Grammatit zu betrachten, der häufig mit Serpentin verbunden ist.

Apatit tritt häufig in leicht erkennbarer Form auf, das Gestein enthält 0,13 Proc. Phosphorsäure, etwa 0,3 Proc. Apatit entsprechend. Derselbe ist bisweilen im Labrador und Diallag eingeschlossen, aber besonders in der serpentinartigen Substanz und hier stellenweise sehr zusammengedrängt.

Der Ilmenit zeigt die auch sonst beobachtete Erscheinung, dass die Krystalldurchschnitte mit einem milchweissen opalartigen Rande umgeben sind, so deutlich, wie kaum ein anderes bisher beobachtetes Vorkommen. Bei der stärksten Vergrösserung scheint dieser Rand aus den kleinsten Hohlkügelchen zu bestehen. Die chemische Zusammensetzung desselben ist noch nicht mit Sicherheit ermittelt.

Als unwesentliche Gemengtheile wird Quarz mit Glaseinschlüssen und Calcit angeführt, aus der Zersetzung von Labrador hervorgegangen.

Ein zweites Vorkommen von Gabbro hat Malaise in dem Silur des Condroz beim Hofe Grand-Pré in der Gemeinde Mozet aufgefunden. Obgleich es eine ziemliche Ausdehnung nach den an der Oberfläche liegenden Stücken besitzt, ist es anstehend nicht bekannt. Das Gestein ist dem von Hozémont ähnlich; die Labradore mit der bekannten Zwillingsstreifung erreichen: 2 bis 6 mm. Länge, dabei finden sich aber viele kleine Calcitkrystalle in der granitischkörnigen Masse zerstreut, und Adern von Calcit bis 15mm. Stärke, welche als Beweis betrachtet werden, dass das Gestein in allen untersuchten Stücken schon eine beträchtliche Zersetzung erlitten hat. Unter dem Mikroskop zeigt sich das granitische Gefüge von Labrador und Diallag-

krystallen deutlich, zwischen denen sich Serpentin mit kleinen Partien von Calcit und Quarz einlagert. Dann bemerkt man noch Magnetit, Ilmenit und Apatit. Die krystallinischen Bestandtheile zeigen bisweilen einen bräunlichrothen Ueberzug von Limonit.

In der Nähe von Spa in dem Salmien, der obersten Abtheilung der Ardennenschiefer, kommen an mehreren Punkten Gesteine vor, welche A. Dumont als »Eurite et Hyalophyre pailletés« bezeichnet hat. Das Gestein vom Friedhofe von Spa, welches nur in Bruchstücken an der Oberfläche, anstehend nicht bekannt ist, wird als Quarzporphyr bezeichnet, dessen gelblichgraue felsitische Grundmasse kleine Feldspath- (wohl Orthoklas-) Krystalle, kleine sehr regelmässige Quarzdihexaëder und sechsseitige Blättchen einer Chloritmasse mit einschliesst. Diese letzteren scheinen den Verf. aus Hornblende entstanden zu sein. Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse aus Körnern von Feldspath und Quarz zusammengesetzt. Das erstere Mineral erscheint in Krystallen von 1 bis 0,5 mm. Länge, beinahe alle sind Carlsbader Zwillinge. Sie schliessen Mikrolithen bis 0,006 mm. Grösse ein, welche weder für Magnetit noch sämmtlich für Ilmenit zu halten sind. Der Quarz ist oft ganz mit Flüssigkeits-Einschlüssen erfüllt. Ein gelblich-grünes Mineral ist netzförmig in der Grundmasse verbreitet, selten zeigt es prismatische Formen, häufig Fasern und enthällt schwärzliche. undurchsichtige Punkte, welche von den Mikrolithen im Feldspath verschieden sind. Hie und da werden Blättchen von Chlorit bemerkt, welche sich auf Rissen finden oder dem Blätterbruche in das Innere der Feldspathkrystalle folgen.

Ebenso ist das Gestein an der Promenade des Français ein Quarzporphyr, welcher einem Gange im Silurschiefer angehört. Die Fluidal-Struktur ist unter dem Mikroskop durch die grosse Zahl von prismatischen Mikrolithen in der Umgebung der grösseren Feldspath- und Quarzkrystalle bezeichnet. Der Quarz enthält Flüssigkeits-Einschlüsse und einige Chloritblättchen. Die grünliche, etwas faserige Substanz scheint auch hier aus Hornblende entstanden zu sein. Als unwesentliche Gemengtheile ist noch Chlorit, seltener Eisenglanz und Pyrit anzuführen.

Der Gang im Schiefer an der Promenade de Septheures, welcher sich gabelt, weicht darin von den beiden vorhergehenden Gesteinen ab, dass er in der Mitte des Gangraumes eine granitartige Struktur annimmt. Unter dem Mikroskop zeigen sich deutlich kleine Flecken von Feldspath, Quarzdurchschnitte und Streifchen des grünlichen Minerals, welche ebenfalls auf Hornblende zurückzuführen sind. Die undurchsichtigen Mikrolithen sind auch charakteristisch, so dass diese Gesteine von Spa nur als Abarten einer und derselben Gebirgsart erscheinen, welche sich nur in der Entwickelung der Porphyr-Struktur unterscheiden.

Gegen die Höhe des Berges über diesem Gange finden sich kugelförmige sehr harte Ausscheidungen, welche zu den normalen Kugeln mit Quarz (Delesse) gehören. Unter dem Mikroskop zeigt sich, dass sie aus Körnern von Quarz, Feldspath mit kleinen Blättern von Viridit bestehen, die Körner haben im Mittel 0,01 mm. Durchmesser. Das untersuchte Exemplar hatte im Innern eine Höhlung mit einer dünnen Quarzrinde und Quarzadern von 0,5 mm. Stärke, welche sich von Innen gegen die Peripherie erstrecken. Diese Kugeln sind den Sphaerolithen der Obsidiane, Pechsteine und Perlsteine ähnlich.

Die Silur- und die vielleicht noch älteren Schichten von Belgien und der Französischen Ardennen schliessen feldspathige Gebirgsarten gleichförmig ein, welche gleichzeitig ein schiefriges und porphyrartiges Gefüge besitzen. Die Verf. bezeichnen diese Gebirgsarten als Porphyroide. Sie finden sich in zwei Zügen: 1) in der Umgegend von Enghien und Monstreux bei Nivelles, und 2) im Méhaigne-Thale, zwischen Fumal und Fallais. Dumont bezeichnet diese Gesteine als Hyalophyre und Porphyre schistoïde und Albit phylladifere. Das Gestein des ersten Zuges zeigt sich deutlich im S. von Virginal, in dem nach Fauquez ziehenden Thale, sonst tritt dasselbe nur in einigen Hohlwegen zu Tage. Hier nimmt dieses Gestein eine Breite von 80 bis 100 m. ein und ist regelmässig geschichtet. Die unteren Bänke bestehen aus grauschwarzem und bläulichgrauem glänzendem Schiefer (Phyllit) mit zahlreichen Feldspathkrystallen von 2 bis 3 mm., welche oft ausgewittert sind, die mittleren und oberen Bänke dagegen aus schiefrigem Porphyr, welcher in ein Gestein von felsitischer Grundmasse bläulich- oder grünlichgrauer Farbe übergeht, worin dunkellauchgrüne Blätter von Chlorit und von Schiefer liegen, die glänzende Quarzkörner und viele Feldspathkrystalle von 1 bis 3 mm. einschliessen. Die erkennbaren Krystalle gehören einem Plagioklas an. Aus einigen dieser Bänke, welche leichter verwittern als die eingeschlossenen Feldspathkrystalle, fallen diese heraus und häufen sich am Fusse der Böschung an. Hier finden sich auch rundliche Massen und abgerissene Lagen, ziemlich scharf von dem übrigen Gestein getrennt, von einem grosskörnigen Gestein, mit dunkelgrüner sehr schiefriger Grundmasse und Krystallen von 3 bis 4 mm., welche die Verf. für Rollsteine ansprechen. Hierzu gesellen sich nicht allein kleine Brocken von schwarzem Schiefer, sondern auch grössere Rollstücke von Schiefer, welche ganz den benachbarten Silurgesteinen gleichen. Diese Erscheinung wiederholt sich auf der ganzen Länge des Zuges. Die Verf. sehen hierin den Beweis, dass das Gestein ein klastisches sei. Dagegen ist das blätterige Mineral, welches die Feldspathkrystalle einhüllt, mit der felsitischen Grundmasse innig verbunden, bald einem Schiefer, bald dem Sericit der Taunusgesteine völlig gleich, ein an Ort und Stelle und zwar als jüngstes gebildetes Mineral. Aus der nachfolgenden Zersetzung des Feld-

spathes ist der Calcit hervorgegangen, welcher sich in verschiedenen Formen zeigt, ebenso wie quarzige Gebilde. In einer Entfernung von 900 m. von dieser Stelle, N. von dem Kanal von Charleroi nach Brüssel zeigt sich die Scheide dieses Porphyroids und eines geschichteten Gesteins von sedimentärer Bildung, es ist ein mehr oder weniger quarziger Felsit in Quarzit übergehend mit schiefrigen Lagen und mit Knauern und Bruchstücken von Porphyroid. Die Verfasser erklären sich auf Grund dieser Thatsachen gegen die metamorphische und intrusive oder eruptive Bildungsweise dieser Gesteine; wobei aber Zersetzungen und spätere Neubildungen, wie die des Sericits oder ähnlicher Mineralien nicht ausgeschlossen sind.

Das Gestein von Pitet auf der linken Seite des Méhaigne-Thales, aus dem zweiten Zuge der Porphyroide, eignet sich besser zur mikroskopischen Untersuchung, deren Ergebniss daher angeführt zu werden verdient. Die Stücke sind dem Aufschlusse von St. Sauveur entnommen. Die Partien, worin die porphyrartig ausgeschiedenen Krystalle liegen, sind aus Quarz und Feldspathkörnern zusammengezetzt und verbunden durch ein blätteriges, gelbliches oder hellgrünliches auch wohl farbloses, dem Sericit (der Taunusgesteine) durchaus ähnliches Mineral. Ausserdem zeigt sich ein grünliches schuppiges Mineral, bisweilen im Innern des Feldspaths, welches als ein Zersetzungsprodukt desselben angesehen wird. Die sämmtlichen Feldspathe, grösstentheils vielfach zusammengewachsenen Plagioklase, welche auf 1 mm. Dicke 10 bis 20 Individuen zeigen, dabei nur 0,2 mm. Länge besitzen, sind an beiden Enden abgebrochen, gesplittert, mit tiefen Höhlen versehen und an den Ecken abgerundet. Die Verf. zweifeln nicht, dass der mechanische Transport derselben als einziger wahrscheinlicher Grund dieser Erscheinung zu betrachten ist. Orthoklase, ebenfalls zerbrochen, sind viel seltener. Die Feldspathe enthalten ausser dem bereits angeführten schuppigen Mineral keine anderen Einschlüsse, sind aber erfüllt mit kleinsten Gasbläschen. Libellen fehlen gänzlich, daher sind es keine Flüssigkeitseinschlüsse. Auch der Quarz zeigt sich in Bruchstücken, ausser den mikrokrystallinischen Körnern der Grundmasse, häufig haben dieselben eine keilförmige Gestalt. Diese Quarzsplitter enthalten Flüssigkeitseinschlüsse. Sericit umhüllt den Quarz, aber in geringerer Menge, als den Plagioklas. Von demselben verschieden ist das grünliche, faserige oder schuppige Mineral theils in der Grundmasse, theils in den Krystallen eingeschlossen, welches als Viridit (Vogelsang) bezeichnet wird.

Das Vorkommen O. von Steenkuyp, in der Nähe der Strasse von Brüssel nach Enghien, welches Dumont als Chlorophyr schistoïde von Vert Chasseur bezeichnet, gehört nach den Verf. den Porphyroiden an. Unter dem Mikroskop zeigt die Grundmasse Aehnlichkeit mit derjenigen des Diorits von Quenast und Lessines, aber

der Feldspath erweist sich vorherrschend als Orthoklas, nur selten wird ein Plagioklas bemerkt, Hornblende fehlt, dagegen sind die Orthoklase und sehr deutliche Krystalle von Quarz von einem grünen Chlorit ähnlichen Mineral umgeben. Bei starker Vergrösserung erscheint dasselbe aus feinen Nadeln von 0,005 mm. Durchmesser zusammengesetzt. An den Rändern der Orthoklaskrystalle zeigen sich oft einige Körner von Epidot. Keins der beschriebenen Gesteine hat den Apatit in so grosser Menge aufzuweisen, als das vorliegende, ein Querschnitt, der gemessen wurde, ergab sich zu 0,93 mm.

Die Arkosen in dem Silur von Brabant, wie bei Lembecq, Tubize und Clabecq werden von den Verf. als sedimentäre, conglomeratartige oder sandsteinartige Schichten erkannt, die in der Reihenfolge der sie einschliessenden Schiefer und Sandsteine gebildet wurden. Das Material, aus dem sie hervorgingen, lieferten die eruptiven Gesteine von dioritischem Typus, die vorher beschrieben worden sind. Dies zeigt sowohl die makroskopische, als die mikroskopische Betrachtung dieser Arkosen. So ist in Tubize die Grundmasse aus kleinsten Quarz- und Feldspathkörnern, durch ein für Chlorit angesprochenes Mineral verbunden, zusammengesetzt. Die Quarzsplitter überwiegen; sie sowohl als die recht zersetzten Plagioklase sind von einem glimmerartigen Material umgeben. Die Umrisse derselben lassen keinen Zweifel, dass sie zerbrochen und durch mechanische Ursachen ihre Form erhalten haben. Glimmer zeigt sich vielfach in parallelen, etwas gekrümmten Blättchen. Ilmenit fehlt nicht darin. Das massigste Vorkommen aus dem Steinbruche von Clabecq zeigt ebenfalls das Vorherrschen von Quarz gegen den Feldspath, die Grundmasse ist nur in geringer Menge zwischen den Quarz- und Feldspathbruchstücken vorhanden. Die Quarzkörner von unregelmässiger Form liegen bisweilen dicht aneinander, ohne durch Grundmasse oder Viridit getrennt zu sein. Die Feldspathe bestehen nur aus Plagioklasen mit ausgezeichneter Streifung. Glimmer und undurchsichtige metallische Körner sind häufig, aber bei dem Mangel bestimmter Formen bleibt es unentschieden, ob sie aus Magnetit oder Ilmenit bestehen. In der Arkose, welche bei Clabecq unmittelbar an den Schiefer grenzt, hat sich einmal auch Hornblende gezeigt.

Die Untersuchung der quarzigen Eurite von Grand-Manil bei Gembloux und von Nivelles, sowie des schiefrigen Eurits von Enghien hat zu dem Resultate geführt, dass diese Gesteine ebenfalls einer sedimentären Ablagerung angehören. Unter dem Mikroskop zeigen die ersteren ein mikrogranitisches Gefüge, ohne eine amorphe Grundmasse. Die Quarz- und Feldspathkörner sind nicht scharf begrenzt, einige grünliche Schuppen sind dem Chlorit zuzuzählen. Ein darin liegendes Bruchstück von 7 bis 8 cm. sieht einem feinkörnigen Gneisse ähnlich; andere schiefrige Fragmente nähern sich

nach der chemischen Analyse dem Sericit oder einem Kaliglimmer (Pinit). Der Eurit von Nivelles bildet regelmässige Schichten in dem Silur, sehr bezeichnend für dieselben sind die welligen Formen der Schichtflächen, welche unter dem Namen der Ripplemarks bekannt sind und als ein sicheres Zeichen mechanischen Absatzes betrachtet werden. Dieselben wiederholen sich mehrfach übereinander im Eurit und sind auch in den gewöhnlichen Schichten der Umgegend häufig. Das Verhältniss zwischen Quarz und Feldspath in diesem Eurite ist sehr wechselnd, der Quarz bildet häufig sehr kleine Massen oder parallele und wellige Lagen, die mit der Schichtung übereinstimmen.

Der schiefrige Eurit von Enghien, N. von Marq zeigt unter dem Mikroskop beinahe nur Quarz- und Feldspathkörner in einigen Stücken, in andern werden sie durch sericitische Blätter unterdrückt. Die Feldspathe sind sehr klein und so zersetzt, dass sie keine nähere Bestimmung erlauben. Die Quarzkörner erreichen oft mehr als 1 mm. Durchmesser und der Umriss der Krystalle ist nicht scharf. Grössere Partien erweisen sich als ein Haufwerk unregelmässiger Bruchstücke, welche dicht aneinander schliessen. Der Quarz schliesst höchst feine Asbestnadeln ein. Der Sericit ist viel häufiger als in den Porphyriden von Pitet und Fouquez. Häufig sind Blättchen von Eisenglanz.

Die Porphyroide in den französischen Ardennen bei Mairus (zwischen Deville und Laifour), Laifour und Revin haben schon sehr früh die Aufmerksamkeit der Geologen erregt. Bereits 1804 beschrieb Coquebert de Montbret von hier Blöcke von Granit; eine Ansicht, die C. von Raumer 1815 in seinen Geognostischen Versuchen ebenfalls aussprach, obgleich Omalius d'Halloy diese Gesteine bereits als einen porphyrartigen Dachschiefer bezeichnet hatte. Die Verf. haben ermittelt, dass sich in dieser Gegend viele Gesteine finden, welche z. Th. viele Analogie mit den Sericitschiefern des Taunus darbieten, z. Th. ganz mit denselben und mit den Sericitgneissen übereinstimmen. So beschreiben dieselben ein Gestein von Mairus auf der linken Seite der Maas, welches zu Zweidrittel aus Sericit besteht, der unregelmässige Körner von Quarz und Feldspath einhüllt. Die mikroskopische Erscheinung des Sericits finden sie in völliger Uebereinstimmung mit Rosenbusch. Mit demselben zusammen kommen aber auch Blättchen von Magnesiaglimmer (Biotit), von Kaliglimmer (Muscovit) und Chlorit vor. In anderen Abänderungen, in denen die Feldspathkrystalle bis zur kleinsten Grösse herabsinken, zeigt sich Calcit und zahlreiche Körnchen von Magnetkies (Pyrrhotin), dagegen sind andere, ohne das schiefrige Gefüge zu verlieren, durch grössere Quarz- und Feldspathkrystalle ausgezeichnet, welche letztere über 1 cm. lang sind. Damit verbindet sich das reichliche Vorkommen von kleinen Calcitkrystallen in

den Chloritblättern auch grösserer krystallinischer Partien. Prismatische Mikrolithen treten in demselben, ebenso wie in der ganzen Masse auf und die von Zirkel und R. Credner in allen Schiefern der älteren Formationen aufgefunden worden sind, ohne als ein bekanntes Mineral bestimmt zu werden.

Sehr ausführlich wird ein Gestein beschrieben, welches sich als ein feinkörniger Gneis mit einzelnen grossen Feldspathkrystallen erwiesen hat. Die chemische Analyse bestätigt diese Ansicht. Die Feldspathkrystalle von 12—15 mm. Grösse sind sämmtlich Plagioklase von zwei verschiedenen Formen mit vielen Krystallflächen und dabei auch als Carlsbader Zwillinge verwachsen. Als unwesentliche Gemengtheile sind Chlorit und Epidot bemerkt worden. Die abgerundeten, eiförmigen Formen gehören dagegen theils dem Orthoklas an, wie die Messung des Winkels, den beide Blätterbrüche bilden, zeigt, theils einem Aggregate von Plagioklas. Dieselben zeigen oft eine so grosse Aehnlichkeit mit Rollsteinen, dass die Verf. sie lange Zeit dafür gehalten haben. Ihre wahre Natur ist zuerst von K. Lossen in Berlin erkannt worden, dem ein Handstück mitgetheilt worden war. Es zeigte sich nämlich, dass nur der Kern dieser geschiebeähnlichen Körper aus Orthoklas besteht, welcher ringsum von einer Hülle von Plagioklas umgeben ist. Dieselbe ist theils von nur sehr geringer Stärke, weniger als 0,5 mm., theils und besonders bei kleinern Krystallen ist sie viel stärker. Dabei ist die Lage der Krystallachsen im Orthoklas und im Plagioklas so weit übereinstimmend, als diess bei der geringen Winkelverschiedenheit möglich ist. Selbst wenn der Plagioklas aus einzelnen Krystallen besteht, ist die übereinstimmende Orientirung derselben auffallend. Ebenso sind auch kleine Plagioklaskrystalle eingeschlossen in Orthoklas beobachtet worden. Die feinen Zwillingsstreifen und die kleinen Krystalle auf der Oberfläche beweisen, wie die ganze Anordnung des Innern, dass diese Körper ihre abgerundete Form nicht durch äussere Abreibung erhalten haben können, dass sie keine Rollsteine sind, dass sie vielmehr an Ort und Stelle gebildet sind und hier die Feldspathe sich in kugelförmiger Gestalt ursprünglich entwickelt haben. Die Verf. haben, durch K. Lossen aufmerksam gemacht, diese Erscheinung bei einer grossen Anzahl dieser rundlichen Krystalle in den Gesteinen von Mairus an verschiedenen Stellen bestätigt gefunden.

Die Zersetzung der Feldspathe zeigt sich hier sehr allgemein durch das Auftreten von Calcit in kleinsten Partikeln in demselben und dadurch, dass in grösseren Krystallen durchscheinende und ganz trübe Stellen mit einander abwechseln. So enthalten einige Stellen der grösseren Feldspathe viele blättrige Mikrolithe, welche aus kleinen Prismen bestehen und in den verschiedensten Richtungen liegen, bisweilen so gedrängt, dass sie wohl die Hälfte der ganzen Masse betragen, dabei fehlen alsdann auch die Calcitkörnchen nicht.

Quarz ist in diesem Geisteine so häufig als der Oligoklas, die Dihexaëder sind an den Kanten stark abgerundet, sie sind fest mit der Gesteinsmasse verwachsen, aus der sie sich nur schwer herausschälen. Der Quarz enthält ausserordentlich viele Flüssigkeits-Einschlüsse mit Libellen, die getrennt aber in Reihen geordnet sind, dabei einige Blättchen von Glimmer und Chlorit.

Diese Porphyroide von Mairus liegen gleichförmig mit den umgebenden Schieferschichten und bilden mit denselben eine Mulde und einen Sattel. Bei diesem wird die Uebereinstimmung der Lagen von der antiklinen Linie ausgehend nachgewiesen. Die Aufrichtung und Biegung der Schichten ist also lange nach der Bildung derselben, also auch der Porphyroide erfolgt.

Bei Laifour zeigt sich zunächst am Liegenden des Porphyroids ein blättriger felsitischer Schiefer, der unter dem Mikroskop braune, graugefleckte Flasern von 1|mm. wahrnehmen lässt, die aus Feldspath und Glimmer bestehen, in denselben liegen Adern einer glimmerigen Substanz von 1 mm. Länge und 0,1 mm. Breite, die sich kreuzen und so ein Netzwerk bilden. Bei sehr starker Vergrösserung treten in dem Feldspath undurchsichtige Punkte, die für Pyrrhotin (Magnetkies) gehalten werden und Schuppen von Chlorit hervor. Darauf folgen die 4 bis 5 m. starken Bänke von Porphyroid, welche den Sericit deutlicher als irgend ein anderes Vorkommen in Belgien darbieten. In der mikrokrystallinischen Grundmasse ist der Quarz vorwaltend, der Feldspath zum grössten Theile Plagioklas, tritt dagegen zurück. Flasern von Sericiten hüllen die rundlichen länglichen Partien ein, wie es grade ebenso bei den grösseren porphyrartigen Einlagerungen der Fall ist. In den gegen das Hangende hin befindlichen Bänken nimmt der Sericit an Menge zu und bedingt ein ausgezeichnetes Schiefergefüge.

Die Porphyroide bei Revin zeigen einige Abweichungen von den bisher betrachteten Vorkommnissen. Dieselben sind vorzugsweise von kleinen Plagioklasen zusammengesetzt, Orthoklase scheinen ganz zu fehlen. Ihre ausgezackten Ränder sind mit einer chloritischen Masse bekleidet. Quarz ist selten, der Feldspath sehr zersetzt und daher auch häufig Calcit, das Schiefergefüge wird durch Chlorit und Sericit bedingt. Im Chlorit liegen häufig Körner von Epidot. Pyrit und Pyrrhotine zeigt sich in Menge.

In der Nähe dieser Porphyroide und an einer Stelle bei Dames de Meuse, etwa 500 m. unterhalb des Tunnels von Laifour, unmittelbar im Liegenden einer 8 m. mächtigen Bank von Porphyroid, treten Amphibolite in ganz gleicher Weise, wie diese in den Schiefern des umgebenden Gebirges eingelagert, auf. Der granitartige Amphibolit ist an keiner der anderen Stellen so gut aufgeschlossen, wie an der bezeichneten. Das Gestein ist nach der mikroskopischen Betrachtung der Dünnschliffe aus Krystallen und Körnern von

bräunlicher und grünlicher, fasriger Hornblende zusammengesetzt. Grünliche Flasern werden für Viridit gehalten. Diese Bestandtheile liegen im durchsichtigen Quarz, der Flüssigkeits-Einschlüsse enthält. Ilmenit (Titaneisen) zeigt die weissen Ueberzüge seiner Zersetzung. Als unwesentliche Gemengtheile ist anzuführen: Epidot, Calcit, Titanit und Apatit, ferner Flecke von Pyrrhotin, Körner von Pyrit und Kupferkies. Diese letzteren Mineralien finden sich krystallisirt auf den feinen Klüften, welche das Gestein durchsetzen.

Zwischen diesem Amphibolit und dem Porphyroid liegt eine 0,8 m. starke Lage, welche unter dem Mikroskop beinahe ganz aus Viridit besteht. Die Hornblende zeigt sich nur in kleinen Körnern, wohl aber scheint der Viridit aus einer Zersetzung derselben hervorgegangen zu sein. Darin liegt Quarz, Epidot, Ilmenit in schiefriger Anordnung.

Unter den anderen Hornblendegesteinen dieser Gegend unterscheiden die Verf.: ausser granitartigem Amphibolit, Dioritschiefer, Amphibolitschiefer und Chlorit-Amphibolitschiefer.

Der Dioritschiefer aus dem Thale von Faux, auf der linken Seite der Maas, besteht aus Hornblende, kleinen Quarzkörnern, Plagioklaskrystallen, Chloritblättchen, Epidot und vielen Calcitpünktchen, welche aus der Zersetzung der Hornblende und des Plagioklases hervorgegangen sind.

Die ausgezeichnet faserige Hornblende und die Chloritblättchen bestimmen das Schiefergefüge des Gesteins.

Der Amphibolitschiefer schliesst gewöhnlich den granitartigen Amphibolit ein, geht in denselben über und schliesst sich seiner Seits dem gewöhnlichen Schiefer an. Der Amphibolitschiefer hat dieselbe Zusammensetung wie der granitartige Amphibolit, nur bestimmt die vorzugsweise faserig ausgebildete dunkelgrüne Hornblende das Schiefergefüge. Bisweilen enthält er einige Plagioklaskrystalle, aber so wenige, dass er nicht den Namen Dioritschiefer erhalten kann.

In gleicher Stellung befindet sich der Chlorit-Amphibolitschiefer. Von dem Chloritschiefer unterscheidet sich derselbe durch kleine Hornblendekrystalle, welche theilweise in Chlorit umgeändert sind und reichliche Calcitkrystalle. Der Pyrit ist bei der allgemeinen Zersetzung des Gesteins in Limonit übergegangen.

Die Verf. betrachten die Quarzdiorite von Quenast, Lessines, Lembecq, die Gabbro von Hozémont und Grand-Pré als eruptive Massen, welche nach der Bildung der Sedimentgesteine in dieselben eingedrungen sind. Die sedimentäre Bildungsweise der Porphyroide von Fauquez, Rebecq-Rognon und Pitet, der quarzigen Eurite von Grand-Manil, Nivelles und Enghien, ihre klastische Beschaffenheit ist ausser Zweifel. Die Porphyroide und Amphibolite der oberen Maas von Mairus, Laifour und Revin, welche vielfach als eruptive

Gänge betrachtet worden sind, erkennen die Verf. ebenso wenig dafür an, als sie den Contact-Metamorphismus darauf angewendet wissen wollen, da die eruptiven Massen in ihrer Umgebung fehlen, welche denselben hätten ausüben können. Die Verhältnisse dieser Porphyroide sind in den Ardennen dieselben wie im Taunus und im Fichtelgebirge, wo sie ebenfalls als regelmässige Lager, entfernt von irgend welchen eruptiven Massen, auftreten. Sie haben von ihrer Bildung an eine eigenthümliche Beschaffenheit besessen, welche den ihnen benachbarten Schichten fehlt. Die Verf. sind der Ansicht, dass diese Porphyroide niemals den Schiefern und Quarziten ähnlich gewesen sind, in deren Verband sie sich befinden, sie halten es, ohne die Wirkung eines allgemeinen Metamorphismus auf diese sehr alten Schichten zu leugnen, für unmöglich, dass Gesteine wie die von Mairus sich bilden können, wenn dieselben bereits festgeworden waren und nehmen daher mit Gümbel an, dass die Krystallisation der Porphyroide und Amphibolite grösstentheils auf dem Boden des alten Meeres, bald nach ihrer Ablagerung, als sich die Massen noch in einem plastischen Zustand befunden haben, stattgefunden hat.

Derselbe Redner legte das kürzlich unter dem Titel: »Die feuerfesten Thone, deren Vorkommen, Zusammensetzung, Untersuchung, Behandlung und Anwendung, mit Berücksichtigung der feuerfesten Materialen überhaupt« erschienene Werk von Dr. C. Bischof vor. Leipzig, Verlag von Quandt & Händel. 8. VIII. 359 S. 4 lith. Taf. 95 Holzschn. im Text. Der Verf. ist durch seine vielen Arbeiten im Gebiete der feuerfesten Materialien rühmlichst bekannt. Die Zusammenfassung derselben in systematischer Ordnung wird dem Techniker die Benutzung wesentlich erleichtern. Das Werk ist in fünf Kapitel getheilt. Das 1ste handelt von dem Vorkommen, der Bildungsweise, den Eigenschaften, der Eintheilung und der Gewinnung des Thones. Die Eintheilung der Thone erfolgt in: unschmelzbare bis zur Schmelzhitze des Schmiedeeisens, schwer schmelzbare oder sogenannte feuerfeste oder feuerbeständige, schmelzbare und zwar Töpfer- und gemeine Thone. Hierauf folgen Angaben über Fundstätten von bemerkenswerthem Thone, sowohl im Deutschen Reiche, als auch im Auslande. Das 2te Kapitel enthält das pyrometrische Verhalten von Thonerde und Kieselsäure, beider in Verbindung des Thonerdesilikats und im Verein mit den Flussmitteln, Normalthone, Zusammensetzung der sieben Normalthone, Zusammenstellung ihrer Analysen. Aus diesen letzteren ergiebt sich, dass die fünf feuerbeständigen Thone geringe Unterschiede im Thonerdegehalt und in der chemisch gebundenen Kieselsäure zeigen, während die als Quarzsand darin enthaltene Kieselsäure schon grössere Abweichungen von einander wahrnehmen lässt. Der Thonerdegehalt schwankt zwischen 38,14 in

der 2ten und 34,78 Proc. in der 3ten Klasse, die chemisch gebundene Kieselsäure von 41,00 in der 4ten bis 38,94 Proc. in der 1sten Klasse; die als Sand enthaltene Kieselsäure von 9,95 in der 3ten Klasse bis 4,90 in der 1sten Klasse. Geringer Gehalt an Kieselsäure erscheint daher für die höchsten Grade der Schwerschmelzbarkeit nothwendig; aber immerhin ist dieses Moment nicht allein massgebend, da die dritte Klasse überhaupt an Kieselsäure 49,64 Proc. enthält, während die schmelzbaren Klassen 4 und 5 nur 47,74 und 47,33 Proc. enthalten. Die Klassen 6 und 7 enthalten nur 27,97 ind 28,05 Proc. Thonerde, dagegen 57,99 und 58,32 Proc. Kieselsäure, und zwar darunter als Sand 24,40 bis 27,61 Proc. Als Bestandtheile, welche die Schmelzbarkeit befördern, gilt Magnesia, Kalk, Eisenoxyd und Kali (vorherrschend gegen Natron). Der niedrigste Gehalt dieser Bestandtheile zusammen beträgt 1,26 Proc. in der 1ten Klasse, der höchste 6,75 Proc. in der 5ten Klasse.

Der Glühverlust, wohl grösstentheils in Wasser bestehend, sinkt regelmässig durch die 7 Klassen hindurch von der ersten mit 17,78 bis zur 7ten mit 8,66 Proc. Das 3te Kapitel enthält die chemische, physikalische und pyrometrische Untersuchung, sowie einen Abschnitt über Pyrometer. Bei der physikalischen Untersuchung wird die mechanische oder Schlämmanalyse einschliesslich der Schlämmapparate, die Verbindung der mechanischen und chemischen Analyse, die Bestimmung des Bindevermögens, des Schwindens und der Porosität berücksichtigt. Das 4te und 5te Kapitel beschäftigt sich mit der Technik, das 4te mit der Behandlung des Thones und zwar: Homogenität, Vorbereitung, Zubereitung, Mahlen und Mahlvorrichtung, Sieben, Poch- und Stampfwerk, Disintegrator, Steinbrecher, Homogenisiren des Thons durch Maschinen, Schlämmen, Thonschneider und Versatzmittel; diesem Abschnitt reiht sich eine Zusammenstellung von Graphitanalysen an. Das Schlusskapitel verbreitet sich endlich über die Anwendung des Thons, wobei die Oefen, das Brennen feuerfester Thonwaaren, die feuerfesten Steine, die Dinasteine, die Quarzsteine, die verschiedenen Formen feuerfester Gefässe, wie Tiegel, Röhren, Muffeln, Kapseln, Retorten und Häfen berücksichtigt werden.

Der Verf. sagt in dem Vorworte, dass es sein Bestreben war, das Wesentliche einheitlich zusammenzufassen, auf wissenschaftlicher Grundlage den leitenden Faden festzuhalten, das Haltbare von dem Unhaltbaren zu sondern, das sicher Begründete hervorzuheben und möglichst praktische, wirklich brauchbare Vorschriften zu bieten. Dass dieses Bestreben im Allgemeinen von Erfolg gewesen, zeigt das Werk in allen seinen Theilen.

Dr. Marquardt nahm Veranlassung, durch Zeitungs- und Journal-Artikel, über die künstliche Färbung der Rothweine zu sprechen, und wies nach, dass diese Befürchtung des Un-

fugs der Weinfärbung nicht neu sei. Er legte ein Werkchen von Prof. Fr. Nees v. Esenbeck vor, welches im Jahre 1826 auf Veranlassung des damaligen Kreis-Physikus Velten erschienen war unter dem Titel: »Ueber die künstliche Färbung der rothen Weine und die Mittel, diese zu entdecken. Düsseldorf bei Arnz u. Comp.« Nach Besprechung dieses Werkchens kam Redner auf die jetzt allgemein befürchtete Anwendung des Fuchsins zur Färbung der Rothweine. Er legte Proben mit Fuchsin gefärbten rothen und weissen Weins vor und sprach seine Meinung dahin aus, dass es nicht möglich sei, einen mit Fuchsin gefärbten Wein alsHandels- und Lagerartikel zu führen.

Professor Mohr sprach über die Entstehung des Braunsteins oder Manganhyperoxyds. Es lag eine traubenförmig krystallisirte Braunsteinstufe vor, welche in einem Basaltbruche, Forellenley bei Heckholzhausen, gefunden war. Das Manganhyperoxyd bildet sich immer durch Oxydation von kohlensaurem Manganoxydul, und dieses selbst entsteht durch Einwirkung organischer Reste auf höhere Oxyde des Mangans, welche dadurch beweglich werden, den Ort verlassen und an anderen Stellen wieder mit freiem Sauerstoff höhere Oxyde bilden. Es ist also ganz genau derselbe Kreislauf, den wir vom Eisen kennen, welches nur als kohlensaures Oxydul beweglich ist, als Oxyd aber unlöslich ist und erst durch organische Stoffe wieder in Bewegung kommen kann. Das kohlensaure Manganoxydul erscheint auch als Manganspath, geht aber allmählich durch Sauerstoffaufnahme wieder in Pyrolasit über. Da dieser krystallisirt vorkommt und gleichwohl kein Lösungsmittel desselben existirt, so ist anzunehmen, dass die Oxydation so langsam vor sich geht, dass die kleinsten Theilchen im Augenblick des Entstehens sich krystallinisch aneinander legen können. Weit oxydabler ist das reine Manganoxydulhydrat, wie es durch Aetzkali aus Manganchlorür ausgeschieden wird. Schüttelt man das Gemenge in einem lufthaltigen Gefässe, so geht die Anfangs weisse Farbe in wenigen Minuten in Braun und nach etwas längerer Zeit in Schwarz über (der Versuch wurde vorgezeigt). Hierauf beruht die jetzt gebräuchliche Methode, den Braunstein wieder herzustellen. Die abgebrauchte Chlormischung, die aus Braunstein und Salzsäure bestand, enthält nach dem Gebrauch nur Manganchlorür, etwas Chlorid und Eisenchlorid. Durch Kalkhydrat wird erst das Eisenoxyd gefällt, indem nur so viel Kalk zugesetzt wird, als nach einer Analyse zur Fällung des Eisenoxyds nothwendig ist. Die klare Flüssigkeit wird abgegossen, der Rest colirt und dann so viel Kalkhydrat zugesetzt, als erforderlich ist, die Säure des Manganchlorürs, d. h. sein Chlor, zu binden. Es entsteht nun ein hellfarbiges Gemenge von Manganoxydulhydrat und Chlorcalcium, durch welches atmosphärische Luft mit einer Dampf-

maschine durchgetrieben wird, bis die Masse ganz schwarz geworden ist. Das Chlorcalcium wird ausgewaschen und der regenerirte Braunstein getrocknet. Auf diese Weise gewinnt man das Mangan wieder als sehr fein vertheiltes Manganhyperoxyd, welches denselben Kreislauf beliebig oft machen kann. Beim zweiten Mal ist schon kein Eisenoxyd mehr vorhanden, welches nur in den natürlichen Erzen steckt, und die Wiedergewinnung um so leichter.

Dr. W. Schumacher theilte einige Beobachtungen über das Verhalten verschiedener Feldspathe in der Weissglut mit. Die allen Feldspathen eigenthümliche Gasentwicklung beim Schmelzen zeigte ein Albit (oder Oligoklas) aus der Gegend von Regensburg in sehr auffallender Weise. Als derselbe 12—15 Stunden der Weissglut (im Porzellanofen der Wessel'schen Porzellan- und Steingutfabrik) ausgesetzt gewesen war, bildete er ein stark blasiges, ganz durchsichtiges Glas und hatte sein Volum verdoppelt, während unter denselben Umständen z. B. norwegischer Feldspath mit einer nur geringen Volumzunahme zu einer feinblasigen, halbdurchsichtigen Masse schmolz. Ferner legte der Vortragende Präparate und Zeichnungen von Herrn Bünzl, Director der Porzellanfabrik Eichwald in Böhmen, vor, die eine mit Krystallisation verbundene Zersetzung des Feldspaths in der Weissglut erkennen lassen. Böhmischer oder norwegischer Feldspath, als sehr feines Pulver auf Porzellanscherben in verschieden dicken Schichten aufgestrichen, schmolzen in der Weissglut anfänglich zu einer glänzenden Glasur; bei zwölfstündiger Weissglut sind indess dünne Schichten glanzlos geworden, während dickere Schichten hierzu eines zwei- oder mehrmaligen Porzellanbrandes bedürfen. An den glanzlos gewordenen Stellen liess nun das Mikroskop in der Feldspathschicht zahlreiche Gruppen von Krystallnadeln erkennen; je länger die Weissglut eingewirkt hat, um so dichter werden die Krystallgruppen. Die Krystallausscheidung trat auch dann noch ein, wenn zwischen Feldspath und Porzellanscherben eine chemisch inactive Schicht (Chromoxyd) gelegt wurde, — ein Beweis, dass die Unterlage ohne Einfluss auf die im Feldspath stattfindenden Prozesse ist. Bei geschmolzenen grösseren Feldspathstücken konnte der Vortragende selbst bei drei- und viermaligem Porzellanbrande krystallinische Veränderungen nicht wahrnehmen, welcher Umstand für die Vermuthung Bünzl's sprechen dürfte, dass Alkaliverflüchtigung der erörterten Erscheinung zu Grunde liege.

Prof. vom Rath sprach Worte der Erinnerung an Charles Sainte-Claire Deville, Mitglied des Instituts und Professor am Collège de France zu Paris, welcher vor einigen Wochen sein an ausgezeichneten Forschungen auf dem Gebiete der Geologie rei-

ches und thätiges Leben schloss. Ch. Deville wurde 1814 auf der Insel S. Thomas geboren. Er war acht Jahre alt, als seine Eltern mit ihm und seinem jüngeren Bruder Henri. dem verdienstvollen Chemiker, nach Paris übersiedelten. Nach Vollendung seiner Studien auf der Ecole des Mines wählte er, begeistert durch die Vorlesungen E. de Beaumont's, die südlichen Antillen und namentlich Guadeloupe zum Gebiete seiner Forschungen. Die geologische Kenntniss der Antillen war damals noch eine äusserst geringe. Man wusste kaum mehr als dass die nördlichen, grossen Antillen, Cuba, Haïti, Jamaica, Puerto-Rico, Sainte-Croix, aus metamorphischen Schiefern und plutonischen Gesteinen bestehen, während die südliche, von Nord nach Süd streichende Reihe der kleinen Antillen theils vulkanischer Bildung sind, theils aus jungen Kalkgebilden bestehen. Deville bereitete sich zu seiner grossen Forschungsreise einerseits durch genaues Studium der vulkanischen Gebiete des centralen Frankreichs, andererseits durch einen Aufenthalt in London vor. Im Dec. 1839 schiffte er sich in Southampton ein und landete zunächst in Trinidad. Einen mehrmonatlichen Aufenthalt auf dieser Insel widmete er der Erforschung der grossen Meeresströmungen, welche an den Küsten derselben vorüberziehen und durch die gewaltigen Wassermassen des Orinoko modificirt werden. Die zweite Hälfte des J. 1840 verwandte Deville auf den Besuch und theilweise Erforschung der Inseln Virgin, Saint-Croix, Puerto-Rico, Saint-Martin, Saint-Barthélemy. Erst im Jahre 1841 landete er auf Guadeloupe, der ersten vulkanischen Insel in der Antillen-Reihe, welche er berührte. Er begann das Studium des vom Krater der Sonfrière überragten vulkanischen Theils der Insel mit einer genauen geodätischen Aufnahme, für welche unter grossen Schwierigkeiten eine 1200 m. lange Basis gemessen wurde. So wurde zunächst eine sichere Grundlage für die geologische Untersuchung gewonnen. Die Karte im Massstabe von 1 : 60,000 befindet sich in dem Atlas, welcher seiner »Reise nach den Antillen« beigegeben ist. Ausser dieser die vulkanische Hälfte umfassenden Karte, vollendete Deville eine Generalkarte der ganzen Insel im Massst. 1 : 120,000. Während des J. 1842 wüthete auf den Antillen das gelbe Fieber und veranlasste den Gouverneur, Contre-Admiral Gourbeyre, die in den Häfen von Guadeloupe befindlichen Schiffe der französischen Flotte zu entsenden, um die Mannschaften vor der Epidemie zu sichern. Eines der Schiffe erhielt als Ziel die Insel Teneriffa angewiesen. Diese günstige Gelegenheit benutzte Deville und schiffte sich auf der Décidée ein, welche am 21. Juli Guadeloupe verliess und in der Nacht 6./7. Sept. in Teneriffa landete. Nach dieser langen Fahrt musste er noch 8 Tage auf dem Schiffe Quarantaine halten, angesichts jener durch die Schilderungen v. Humboldt's und v. Buch's berühmten Berge, welche zu betreten ihn die höchste Sehnsucht erfüllte. Durch eifrigste

Forschungen konnte Deville trotz der beschränkten, ihm zur Verfügung stehenden Zeit, die Kenntniss von Teneriffa (welche Insel 20. J. später durch die HH. Reiss und von Fritsch auf das Genaueste untersucht wurde) wesentlich vermehren. Da die Décidée über die Inseln des grünen Vorgebirges zurückkehrte, so war Deville Gelegenheit geboten, die Insel Fogo zu besuchen und ihren 3000 m. hohen Vulkan zu besteigen. Nach den Antillen zurückgekehrt, setzte er seine Forschungen auf Barbados, Grande-Terre, Marie-Galante, S. Lucia, S. Vincent u. a. Inseln fort. Da wurde er auf einer Nachbarinsel von Guadeloupe Zeuge des Erdbebens vom 8. Febr. 1843. »Von dem erhabenen Punkte, wo ich mich befand, so schreibt er, konnte ich die ungeheuere Staubwolke wahrnehmen, welche, sich über die genannte Insel ausbreitend, verkündete, dass sie von einem schrecklichen Ereignisse betroffen worden sei.« In der That war Guadeloupe zerstört, die Städte, unter ihnen Pointe-à-Pitre, lagen in Ruinen, 2000 Menschenleben waren vernichtet. Die Katastrophe und die ihr folgende Feuersbrunst zerstörte auch den grössten Theil der Sammlungen, Manuskripte und Zeichnungen, die Früchte mehrjähriger Arbeiten Deville's. Ihm wurde nun von Seiten der Behörde die Aufgabe, die Zerstörungen auf den Inseln Guadeloupe, Saintes und Marie-Galante zu untersuchen und eine wissenschaftliche Beschreibung des ganzen grossen Phänomens zu geben. Nach fünfmonatlichen Arbeiten lieferte Deville eine umfassende Monographie des Erdbebens von Guadeloupe vom 8. Febr. 1843. In eingehender Weise diskutirte er alle Fragen, zu denen diese Katastrophen anregen, um sich schliesslich über die Ursache dieses räthselhaftesten aller terrestrischen Phänomene mit dem grössten Vorbehalt auszusprechen. — Im Begriffe, auch S. Lucie und S. Vincent zu besuchen, überfiel ihn ein schweres klimatisches Leiden und nöthigte ihn, nach einem zweimonatlichen Kampfe gegen die Krankheit, seine Arbeiten auf den Antillen abzubrechen und in Frankreich Genesung zu suchen. Der Bruder empfing im Havre den schwer Kranken und fast Erblindeten. Doch bald genas er unter der Sorge seiner Familie. In Paris begann er nun die chemische Untersuchung der auf den Antillen, den Canaren und Capverden gesammelten vulkanischen Produkte und wies nach, dass der wesentliche Gemengtheil vieler Trachyte nicht Sanidin, sondern Oligoklas ist. Zugleich begann er in einem grossen Werke die wissenschaftlichen Resultate seiner Reise niederzulegen. Es erschien der 1. Bd. von einem Atlas begleitet. Vom 2. Bd. konnte Deville indess nur das erste Heft vollenden. Er hatte gehofft, den Verlust eines Theils seiner Tagebücher aus dem Gedächtniss ersetzen zu können. Als er indess an's Werk ging bemerkte er zu seinem Schmerze, dass seine Erinnerungen nicht genau genug waren und die Feder entfiel seiner Hand. Unter den ferneren Arbeiten Deville's sind hervorzuheben diejenige über die Mineral-

quellen Frankreichs, die wichtige Untersuchung über den Schwefel, welche ihn zu Forschungen über den amorphen Zustand führten, u. a. Er wies auf die Verminderung des specif. Gewichts bei geschmolzenen Silikaten hin. Die Vesuv-Eruption 1855 führte ihn nach Neapel, wo er seine epochemachenden Arbeiten über die vulkanischen Fumarolen begann, durch welche die früheren Ansichten wesentlich modificirt und bestimmte Gesetze für diese Aeusserung der vulkanischen Kräfte ermittelt wurden. Das Sammeln der Gase an den Schlünden der glühenden, zuweilen noch beweglichen Lava war oft mit Gefahr verbunden. Vor diesen Untersuchungen glaubte man, dass die Fumarolen konstant in der chemischen Zusammensetzung ihrer Gase oder Gasgemenge seien. Der eine Vulkan sollte dies, der andere jenes Gas aushauchen, der Vesuv Chlorwasserstoff; für den Aetna glaubte man schweflige Säure charakteristisch, wie für die Andesvulkane Kohlensäure. Deville wies nun nach, dass ein und dieselbe Fumarole je nach ihrer Temperatur und dem Grade ihrer Thätigkeit verschiedenartige Gase aushauche. Er stellte folgende Classification der Fumarolen auf: 1) solche, welche Glühhitze besitzen und durch die Gegenwart von Chlornatrium und Chlorkalium ausgezeichnet sind. 2) solche, deren Temperatur zwischen 100° und 300° liegt und welche reich an Wasserdampf, Chlorwasserstoff- und schwefliger Säure sind. 3) Fumarolen mit Temperaturen unter 100° und über der mittleren Ortstemperatur, aus Wasserdampf, Schwefelwasserstoff und Kohlensäure bestehend. 4) die Gasaushauchungen bei gewöhnlicher Temperatur, bestehend aus Kohlensäure und Kohlenwasserstoffen.

Wie ein und dieselbe Fumarole in ihren Produkten wechselt, so glaubte Deville auch eine Abhängigkeit der ausgehauchten Gase von der Entfernung vom Centralkrater zu erkennen, so dass die verschiedenen Fumarolen eines Vulkans in einem gegebenen Zeitmomente nach der Eruption eine sehr verschiedene Zusammensetzung besitzen. Deville dehnte diese Untersuchungen vom Vesuv zunächst auf die phlegräischen Felder, dann auf die äolischen Inseln und auf Sizilien aus. Im J. 1857 analysirte er, unterstützt von Felix Leblanc, die Borsäure-Lagoni in Toskana und fand in ihrem Gasgemenge freien Wasserstoff. Im J. 1861 sehen wir ihn, begleitet von Fouqué, wieder am Vesuv mit der Analyse der Fumarolengase beschäftigt. Unter den Gasen, welche einer grossen, vom Vesuv nach Torre del Greco gerichteten Eruptionsspalte entströmten, entdeckte Deville gleichfalls freien Wasserstoff. Ein untermeerischer Ausbruch unfern Terceira führte den unermüdlichen Forscher in Begleitung Janssen's nach den Azoren 1867. Während des letzten Jahrzehnts seines thätigen Lebens widmete Deville sich vorzugsweise der Meteorologie. Ihm wurde das Amt eines Generalinspektors der meteorologischen Warten Frankreichs übertragen.

In dieser Stellung gründete er nicht nur zahlreiche Warten in Frankreich, darunter die wichtigste jene auf dem Montsouris, sondern überspannte auch Algerien mit einem Netz meteorologischer Stationen, indem er auf drei algerischen Reisen Alle mit Eifer und Begeisterung für diesen neuen Zweig der Wissenschaft erfüllte. In Deville vereinigten sich hohe wissenschaftliche Verdienste mit vortrefflichen Eigenschaften des Herzens und Charakters. Obgleich von den lebhaftesten Ueberzeugungen getragen, war er doch von der äussersten Duldsamkeit gegenüber den Ansichten Anderer, wenn sie auch den seinigen noch so sehr widerstrebten. Ohne Neid und Missgunst unterstützte er jedes aufstrebende Talent. In so hohem Maasse war Deville Feind der Ostentation und Huldigung, dass er die grösste Einfachheit für sein Leichenbegängniss vorschrieb und anordnete, dass an seinem Grabe kein Wort zu seinem Lobe gesagt würde. (Siehe Fouqué, Revue scientifique, 4. Nov. 1876.)

Der Vorsitzende, Professor Köster, gedachte des vor Kurzem verstorbenen ausgezeichneten Naturforschers Karl Ernst v. Baer in Dorpat, langjährigen auswärtigen Mitgliedes der Gesellschaft. Die Anwesenden erhoben sich zum Zeichen des ehrenden Andenkens von ihren Sitzen.

Physikalische Section.

Sitzung vom 11. Dezember.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 33 Mitglieder.

Dr. Bertkau macht folgende Mittheilungen über das Eierlegen der Locustiden. An den letzten Ringen des Hinterleibes sehr vieler Insekten finden sich Anhänge, die in besondere Beziehung zur Geschlechtstäthigkeit treten, indem dieselben dem Männchen das Festhalten des Weibchens während der Begattung erleichtern und beim Weibchen einen Weg für die austretenden Eier abgeben. In ganz besonders ausgeprägter Bildung treten diese Anhänge bei den Weibchen der Insekten auf, die ihre Eier in fremde Körper ablegen, wie es z. B. bei einer grossen Zahl von Hymenopteren der Fall ist. Unter den Orthopteren sind es besonders die Locustiden, deren Weibchen mit stark entwickelter Legescheide ausgerüstet und daran kenntlich sind. Auffallend mag es hierbei erscheinen, dass man von der Art des Eierlegens, von den Gegenständen oder Organismen, denen die Eier einverleibt werden, lange nichts Genaueres wusste. Burmeister [1]) scheint nicht mehr bekannt gewesen

1) Handbuch der Entomologie II. p. 6 ff.

zu sein, als was Roesel [1]) über das Eierlegen des *Decticus verrucivorus* sagt; Fischer von Freiburg bemerkt in seinem grossen Orthopterenwerke [2]): Ova ovipositoris ope ab aliis in terra, . . . ab aliis verisimiliter in aliis plantarum partibus deponuntur und fügt dann die Beobachtung von Heyden's [3]) hinzu, der aus den Gallen von *Cynips Quercus* (*Teras* Htg., *Andricus* Htg.) *terminalis* junge Larven von *Meconema varium* erzogen habe; das Eierlegen selbst scheint er nicht beobachtet zu haben. Hagen [4]) theilt mit, dass eine Amerikanische, nicht näher bestimmte Art [5]), ihre Eier in die Zweige der Baumwollenstaude und Brombeersträucher, andere Arten in die Zweige anderer Pflanzen ablege und eine in eine tannenzapfenähnliche Galle [6]). S. H. Scudder [7]) erinnert daran, dass *Conocephalus ensiger* seinen Ovipositor zwischen die Wurzelblätter und in den Halm einer Andropogonart einzwänge. Leydig [8]) »beobachtete bei Völs in Südtirol ein Weibchen (von *Odontura serricauda*), welches damit beschäftigt war, seinen Legesäbel in die Ritze eines verwitterten Pfostens am Weggeländer einzusenken.« Krauss [9]) endlich berichtet ganz dasselbe von *O. albo-vittata*, die er zu wiederholten Malen mit stark gekrümmtem Körper antraf, so dass die Legescheide fast unter der Brust und in senkrechter Richtung nach unten kommt. In dieser Stellung wurde sie in die feinsten Ritzen alter Zäune eingesenkt, um darin die Eier abzusetzen. Dass dieselben wirklich in's Holz kamen, zeigte sich beim Zerschneiden desselben, wodurch sie theils einzeln, theils in Reihen leicht bloss zu iegen waren. Derselbe konnte *O. serricauda* F. und *camptoxypha* Fieb. im Terrarium beim Eierlegen in ähnlicher Stellung beobachten, wie die *O. albo-vittata* annahm. Sie setzten ihre Eier aber in der Erde ab [10]).

---

1) Insektenbelustigungen. II. p. 54 ff. tab. VIII.

2) Orthoptera Europaea. p. 196.

3) Ibidem. p. 341.

4) Proceed. Boston Societ. XI. p. 434.

5) Sie wird mit dem Katy-did der Amerikaner verglichen und von Scudder für ein unbeschriebenes Xiphidium gehalten.

6) Da es im Text ausdrücklich heisst: zwischen die Schuppen der Galle, so ist damit auf eine unserer *C. fecundatrix* ähnliche Galle hingewiesen. Leider ist mir kein Verzeichniss von amerikanischen Gallen zur Hand, um mit einiger Wahrscheinlichkeit auf eine bestimmte Art hinweisen zu können.

7) Proceed. Boston Society. XI. p. 435.

8) Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 27. Jahrg. 1871. p. 261.

9) Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien XXIII. Bd. p. 18.

10) Ob es auf einem Versehen oder einer mündlichen Informa-

Vorstehende Bemerkungen erschöpfen das, was ich in der mir zugänglichen Literatur über den vorliegenden Gegenstand gefunden habe. Ich gebe daher eine Beobachtung wieder, die einen kleinen Beitrag zu der Lebensweise dieser in mannigfacher Beziehung interessanten Thiere liefert.

Bereits Anfangs November vorigen Jahres (1875) fand ich an einer Ulme ein *Meconema varium* ♀ sitzen, das mit seinem Ovipositor fest in die Rinde eingeklemmt war, so dass ich sofort auf die Vermuthung kam, diese Art lege ihre Eier zwischen die Rindenspalten unserer Bäume. Doch liess sich ein Ei nicht auffinden, und die späte Jahreszeit schnitt weitere Beobachtungen ab. Um so aufmerksamer war ich in diesem Sommer auf das erste Auftreten dieser bei Bonn sehr häufigen Art. Die ersten Exemplare zeigten sich am 5. August; es waren Männchen, die an (den dem »Hofgarten« benachbarten) Gebäuden sassen. Allmählich wurden sie seltener und waren vom 20. an verschwunden. Jetzt erst begannen sich Weibchen zu zeigen, und es ist demnach anzunehmen, dass jene Männchen die Begattung bereits vollzogen und nun ihren gewohnten Aufenthaltsort auf den Bäumen verlassen hatten; ebenso die Weibchen zum Zwecke des Eierlegens. Bald fand ich auch einzelne der letzteren in der mir vom vorigen Jahr her bekannten Stellung; sie hatten ihre Legescheide in tangentialer Richtung in die rissige Borke einer Ulme oder Rosskastanie eingeklemmt, und zwar so fest, dass man, ohne ihren Leib zu zerreissen, sie nicht befreien konnte; noch weniger vermochten sie dies selbst in kurzer Zeit. Ich sprengte daher das Stück Rinde ab, und es mag als Beweis dienen, wie fest der Ovipositor haftete, dass das Thier noch eine ganze Stunde nachher das Rindenstück mitschleppte; ich spaltete es daher durch und legte so den Ovipositor bloss. Derselbe trug nun am Ende ein Ei, das erst ein wenig aus der Legescheide hervorragte. Dasselbe ist nicht cylindrisch, sondern etwas abgeplattet und seine Schale feinpunktirt; die Stellen, an denen es noch zwischen der Legescheide stak, sind glatt und geben ein getreues Abbild der inneren Skulptur derselben.

Denselben Fund konnte ich nun zu wiederholten Malen machen, und immer fand sich das Ei an derselben Stelle, hatte also schon fast die ganze Legescheide passirt. Ebenso fand ich, aber

---

tion beruht, dass Krauss die oben citirte Beobachtung Leydig's an *O. albo-vittata* stattfinden lässt, kann ich nicht entscheiden.

Anhangsweise sei hier auch an die Beobachtung von Ed. Perris (Annal. de la Soc. Ent. de France IV. sér. IX. p. 453) und Lucas (ebenda Bullet. V. sér. p. XXVI) erinnert, wonach eine Gryllide *Oecanthus pellucens*, ihre Eier in Pflanzenstengel (hauptsächlich in *Centaurea nigra* nach Perris, *Calluna vulgaris* nach Lucas) ablege.

allerdings nur e i n Mal, eine *Odontura punctatissima* (*Barbitistes autumnalis* Burm.), die in derselben Weise in der Rinde einer Rosskastanie feststak [1]), und auch hier fand sich das bei dieser Art sehr flache, fast zweischneidige Ei, schon ganz am Ende der Legescheide. Der Umstand, dass in den zahlreichen (ungefähr 10) Fällen das Ei immer an derselben Stelle des Ovipositors angetroffen wurde, lässt schliessen, dass gerade zum Passiren der letzten Strecke des Ovipositors die meiste Zeit erfordert wird. Da ich übrigens nie ein schon abgelegtes Ei fand, so ist es wohl sicher, dass wenigstens *Meconema varium* an derselben Stelle nur e i n Ei ablegt, verschieden hierin von *Decticus verrucivorus*, wie die häufig copirte Abbildung Roesels zeigt, verschieden auch von einer *Locusta viridissima*, die in meinem Zimmer in e i n e r Nacht einen grossen Eiersegen zwischen die Vorhänge und auf den Fussboden ausgeschüttet hatte. Diese Vermuthung wurde durch den anatomischen Befund bestätigt, der nur 6—7 legereife Eier in den 12—15 Eiröhren jederseits sehen liess, während die anderen Eier noch weit von dem Reifezustand entfernt waren. Die Eierstockseier sind übrigens bei *Meconema varium* cylindrisch und werden erst beim Passiren der Legescheide abgeplattet. Dagegen sind die reifen Eier von *Odontura punctatissima* schon eben so flach wie nachher.

Das Meconema wird sehr oft ein Opfer seiner mütterlichen Pflichterfüllung, indem es, unfähig zu fliehen und auch durch keinen Panzer geschützt, sich widerstandlos seinen Feinden ergeben muss. So fand ich meistens neben den Flügeln und sonstigen Resten eines Meconema, wenn dieselben an einem Baume vorkommen, bei genauerem Zusehen die Legeröhre daneben in der Rinde stecken, ein nicht misszuverstehender Erklärer des Vorganges, der hier stattgefunden. Wie Prof. v. Leydig übrigens die Güte hatte mir mündlich mitzutheilen, wird *Locusta caudata* ebenfalls oft auf dieselbe Weise hülflos angetroffen. Merkwürdigerweise meidet sie zur Eierablage die festgetretenen Wege nicht und ist nun auch ausser Stande rasch loszukommen. So wird sie sowohl von den des Weges daherkommenden unbeachtet zertreten, als auch eine leichte Beute des Sammlers und auch gewiss manchen Vogels und Insekten fressenden Säugethiers.

Der Vortheil, den die Eier und vielleicht auch noch ausgeschlüpften Jungen von dem geschützten Aufenthaltsorte ziehen, muss eben ein sehr bedeutender sein, da die Ermöglichung desselben der Mutter sehr oft das Leben kostet, noch ehe sie ihren g a n z e n Vorrath an Eiern, noch ehe sie vielleicht e i n Ei abgesetzt hat.

---

1) Von dieser Art ist demnach auch sicher, dass sie ihre Eier in altes Holz legt. Die oben angeführte Beobachtung von K r a u s s erklärt sich vielleicht so, dass die genannten Arten im Terrarium nur aus Mangel an geeignetem Material ihre Eier in der Erde versenkten.

Nachtrag. Ende December d. J. fand ich nun auch an Kiefern auf dem Venusberge mehrere Eier, die sich von denen der *Od. punctatissima* nicht unterscheiden liessen und die ich demnach nicht anstehe, für Eier dieser Art zu halten. Sie waren in der Zahl von sieben Stück in verschiedener Höhe an der Rinde zweier benachbarten Stämme angebracht und zwar zwischen den ganz lockeren Schuppen derselben, so dass die Mutter kaum von ihrer starken Legescheide Gebrauch zu machen gezwungen war. Zwischen der Rinde versteckt waren sie höchstens bis zur Hälfte, die meisten noch weniger, und eins war sogar ganz flach der Rinde angeklebt. Gehören diese Eier der *O. punctatissima* an, so würde sich daraus erklären lassen, warum sich diese Art so selten beim Eierlegen überraschen lässt (vgl. oben), und anderseits die Verschiedenheit von *O. serricauda* und *albovittata* hervorzuheben sein. Da das einzige ♀, das ich mit der Legescheide in die Rinde einer Rosskastanie eingesenkt fand, bei dem Loslösen ein Stück der Legescheide verlor, so hob ich dasselbe nicht auf und kann demnach auch dasselbe nicht mehr vergleichen; möglich wäre es immerhin, dass dasselbe eben einer andern Art und nicht *O. punctatissima* angehört hätte.

Sodann sprach Derselbe über das massenhafte Auftreten einer Feldheuschrecke, die bisher allgemein als *Pachytylus cinerascens* Fabr. bezeichnet wurde. Eine Vergleichung mit der Originalbeschreibung des Fabricius liess in derselben einige hervorragende Kennzeichen vermissen, und so wurden denn einige Exemplare an Herrn Dr. Stein nach Berlin zur Identificirung eingesandt. Die Antwort bestätigte lediglich den Zweifel, indem Dr. Stein schrieb, Stål habe nachgewiesen, dass *P. cinerascens* F. eine andere Art sei, und Gerstäcker vermuthe in dieser Art den echten *Gryllus migratorius* L., unter welchem Namen sie auch von Philippi in seinen »Orthoptera Berolinensia« auf S. 27 aufgeführt sei. Ihre Synonymie würde demnach sein: *Pachytylus migratorius* L., Phil., Gerst. (= *cinerascens* aut., non Fabr.). Diese Art ist nun schon seit Jahren bei Bonn (auf dem Venusberge, bei Siegburg) beobachtet, aber immer einzeln. Vor mehr als 20 Jahren hatte sie schon Goldfuss aufgefunden. Da sie in der im hiesigen Museum befindlichen Sammlung von Nees v. Esenbeck sich nicht vorfindet, so bleibt es zweifelhaft, ob sie zu seiner Zeit schon bei Bonn vorkam. Bei Duisburg wurde sie von Dr. Schulz, bei Münster von Karsch, bei Hamm von Dr. Steinbrinck aufgefunden, und so scheint sie auch im westlichen Deutschland ziemlich verbreitet vorzukommen. In diesem Jahre nun fand sie sich in ganz überraschender Menge auf dem Venusberge, wo die grauen Nymphen mit ihren blauen Mandibeln schon im Juli durch ihre bedeutende Grösse auffielen. Ende Juli kamen die ersten Imagines, die bis in den Octo-

ber hinein, wenn auch in spärlicher werdender Zahl ausdauerten. Obwohl mir nicht bekannt geworden ist, dass dieselben die Haide und den Wald verlassen hätten, um auf Ackerfeldern ihre Nahrung zu suchen, so dürfte bei den Verheerungen, die diese Art an andern Orten, z. B. bei Berlin, angerichtet hat, eine besondere Aufmerksamkeit im nächsten Jahre ganz am Platze sein.

Geh. Rath Clausius sprach über die Behandlung der zwischen linearen Strömen und Leitern stattfindenden ponderomotorischen und electromotorischen Kräfte nach dem electrodynamischen Grundgesetze. Die ausführliche Abhandlung ist in den Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen abgedruckt.

Prof. Körnicke sprach über die Resultate des Bastardes *Phaseolus multiflorus* und *vulgaris* von 1875. Während der Bastard dem *Ph. multiflorus* näher gestanden hatte, glichen doch alle 1876 aus den Samen desselben erzielten Pflanzen dem *Ph. vulgaris*. Es ergiebt sich daraus, dass der Bastard mit Pollen der letztern Art befruchtet war. Er legte ferner Aehren vor, welche den allmäligen Uebergang der zweizeiligen Gerste in die vier- resp. sechszeilige bildeten. Die 1875 in Poppelsdorf aufgetauchten Formen der langen und kurzen zweizeiligen Gerste mit theilweise entwickelten Früchten in den sonst sterilen Reihen wurden im Frühjahr 1876 ausgesäet. Das Resultat der langen zweizeiligen Gerste war normale zwei- und vierzeilige Gerste mit sämmtlichen Zwischenstufen. Bei der kurzen zweizeiligen Gerste war dasselbe der Fall, nur mit dem Unterschiede, dass das eine Endglied eine Form der sechszeiligen Gerste bildete. Er hält dies nach dem Vorgange von A. Braun für einen Beweis, dass alle diese Gersten nur Varietäten einer Art sind, obschon sich die Erscheinung allenfalls auch als Bastardbildung erklären lässt. Gleichzeitig zeigte er eine neue Varietät der sechszeiligen Gerste aus Japan (*Hordeum vulgare* L. var. *brachyatherum* Kcke.) vor, welche sich durch ihre kurzen Grannen auszeichnet. Endlich legte er eine Wurzel vom Löwenzahn vor, welche von einer Quecke durchwachsen war. Sie wurde ihm vom Apotheker Kremer in Balve gesandt.

Professor Troschel kündigte ein sehr werthvolles Geschenk an, welches dem Naturhistorischen Museum durch Herrn Dr. Julius von Haast, Director des Canterbury Museum zu Christchurch in Neu-Seeland zu Theil geworden ist. Derselbe, ein geborener Bonner, hat seiner Anhänglichkeit an seine Vaterstadt und der Verehrung an Herrn Berghauptmann Noeggerath dadurch Ausdruck gegeben, dass er eine grosse Kiste voll Knochen der ausgestorbenen Moa-Vögel einsendete. Die Knochen gehören acht verschiedenen

Species an, und drei derselben sind nahezu vollständig, so dass sie als ganze Skelete haben zusammengesetzt werden können. Sie bilden eine wahre Zierde unseres Museums, und wenige Europäische Museen mögen sich eines solchen Schatzes erfreuen können. Von der grössten Species, *Dinornis maximus*, legte der Vortragende ein ganzes Bein vor, aus dessen Länge sich die Höhe des Vogels auf etwa zehn Fuss schätzen lässt. Der Vortragende nahm hierbei Veranlassung, aus den Schriften des Dr. von Haast einige Mittheilungen über die Moa-Vögel und deren Jäger zu machen. Diese Riesenvögel, deren zahlreiche Knochenreste sich auf Neu-Seeland finden, haben offenbar eine lange Zeit auf jenen Inseln gelebt, sind aber auch längst ausgestorben, so dass sich in den Sagen der gegenwärtigen Eingebornen, den Maoris, kaum noch Andeutungen über ihre Existenz finden. Sie sind gewiss schon von einer Menschenrasse vertilgt worden, die vor den Maoris auf Neu-Seeland gelebt haben. Dies bestätigt sich auch durch den Umstand, dass sich in den Kochplätzen der Maoris keine Moa-Knochen finden, wohl aber in denen der früheren Bewohner. Die Maoris leben noch in der Steinzeit, aber sie verfertigen geschliffene Steinwerkzeuge und Steinwaffen, während in den Kochplätzen mit Moa-Resten nur geschlagene Steinwerkzeuge gefunden werden. Diese Kochplätze sind rund oder länglichrund, fünf bis acht Fuss im Durchmesser und sind von Steinen umgeben. An manchen Stellen sind sie in Menge nahe aneinander vorhanden, namentlich wo die Ansiedelungen durch Flüsse und Sümpfe Sicherheit gegen feindliche Angriffe boten. Die Riesenvögel, bekanntlich ohne Flugvermögen, lebten offenbar in offenen Gegenden, da sie im Gebüsch zu viele Hindernisse in ihren Bewegungen erfahren haben würden. Sie waren Standvögel, die keine weiten Wanderungen machen. Diess lässt sich daraus schliessen, dass die sogenannten Moasteine, die sie in ihren Kropf aufnahmen, um dadurch die Verkleinerung und Zermalmung der Nahrungsmittel zu erleichtern, und deren Haufen man so häufig bei den Skeleten findet, immer solche Steine waren, die der Vogel ganz in der Nähe aufgepickt haben konnte, die also bei Skeleten aus verschiedenen Gegenden andere waren. Nach einigen Sagen sollen die Moa-Vögel durch Feuer ausgerottet sein, aber ihr grösster Feind war offenbar der Mensch. Er musste bei dem völligen Mangel an grossen Säugethieren hauptsächlich an ihnen seine Nahrung finden, wie das auch die Kochplätze beweisen, und hat ihnen gewiss eifrig und rücksichtslos nachgestellt. Auch eine Art Hund scheint dieser Menschenrasse als Nahrung gedient zu haben, obgleich derselbe wahrscheinlich nicht domesticirt war. Auffallend bei allen diesen Vögeln ist die Kräftigkeit der Beine, gegen welche die Beine der jetzt lebenden straussartigen Vögel ausserordentlich schlank und schwach erscheinen.

Prof. Schaaffhausen legt zwei Steinbeile aus der Gegend von Vlotho vor, die er von Herrn D'Oench daselbst erhalten hat. Das eine mit verwitterter Oberfläche ist aus Granit, das andere, vortrefflich erhalten, aus schwarzem Kieselschiefer. Das letztere ward von der Tochter eines Bauern erworben, der den Donnerkeil vor 50 Jahren gefunden und als mit wunderbaren Kräften versehen sorgfältig aufbewahrt hatte, auch einmal, wie man an einer abgeschabten Stelle sieht, einem Kranken davon eingegeben hatte. Sodann zeigte er ein ihm von Herrn Würst übergebenes Jadeitbeil, welches in Montabaur gefunden ist. Er bespricht hierbei das reichhaltige Werk von H. Fischer, Nephrit und Jadeit, Stuttgart 1875. Die so allgemein verbreitete Verehrung jener Steine ist wohl nicht allein, wie Rau vermuthet, in der grünen Farbe derselben begründet, die uns im Frühling die Verjüngung der Natur bezeichnet, sondern wohl mehr in ihrer ungemeinen Zähigkeit und Härte, die sie den Edelsteinen nahe stellt. Fischer berichtet, dass, als man einen Nephritblock mit dem Dampfhammer zerschlagen wollte, der eiserne Ambos entzwei ging, der Nephrit aber ganz blieb. Die Namen Nephrit, Lapis nephriticus, und Jadeit, Lapis ischiadicus, sind erst seit der Entdeckung Amerikas in Gebrauch. Im Alterthum nannte man den Stein grünen Jaspis. Die älteste Nachricht seines Gebrauchs als Amulett ist die von Galen, dass der Aegypterkönig Nechepso um 670 v. Chr. ihn gegen Magenleiden getragen habe. Albertus Magnus nennt ihn auch als Mittel gegen die Pest. Fischer fand noch in einer alten Klosterapotheke zu Salem im Badenschen den Lapis nephriticus praeparatus zum innern Gebrauche. Die in Westeuropa gefundenen Nephrit- und Jadeitbeile sehen meist so ungebraucht aus, dass man schon daraus schliessen muss, sie hätten eine symbolische Bedeutung gehabt. In unserer Gegend werden sie meist mit römischen Alterthümern gefunden. Vielleicht sind sie der beim Schwören und Opfern gebrauchte Lapis sacer. Als sicherer Fundort des Nephrit ist nur Ost- und Nordasien bekannt, sowie Neu-Seeland, wo er anstehend und als Geschiebe vorkommt. Der Block von Schwemsal bei Leipzig und kleine bei Potsdam gefundene Stücke von Nephrit müssen dahin verschleppt sein. Während in Mexiko verzierte Idole aus Nephrit gefunden werden, so ist doch ein natürliches Vorkommen desselben in diesem Lande nicht bekannt. Auch hat Pumpelly die vollkommene Uebereinstimmung des von den Chinesen verehrten Fei-tsin mit dem Chalchihuitl der Mexikaner behauptet. Es sprechen demnach diese Nephrit-Idole, wie so vieles andere, für den Ursprung der mexikanischen Cultur aus Asien. Gänzlich unbekannt ist die Herkunft der Nephrite der Schweizer Pfahlbauten, sie gleichen merkwürdiger Weise am meisten den neuseeländischen. Das kleine Beil von Montabaur ist olivengrün mit dunkelspinatgrünen und einigen gelbweissen Flecken, unter der Lupe erscheinen zahlreiche kleine glänzende

Flitterchen. Es ritzt Glas und durchschneidet einen eisernen Drahtstift. Mohr fand das absolute Gewicht 173,67 gr., das spezifische 3,387, Lauffs jenes 173,74, dieses 3,388. Das Mineral nähert sich also dem Chloromelanit, wozu Fischer auch das Beil von Wesslingen mit 3,373 sp. Gew. rechnet, welches aber dunkler von Farbe ist. Mohr sagt, dass nach dem spez. Gewicht und dem ungemein grossen Verlust durch Schmelzen von 0,882 das Mineral als ein Gemenge von Granat und Feldspath erscheine. Damour fand Granaten eingewachsen in Chloromelanit. Bemerkenswerth ist noch, dass Fischer ein in Form und Grösse sehr ähnliches Chloromelanit-Beil aus Schwetzingen abbildet und das Museum in Jena ebenfalls ein solches von demselben Fundort besitzt. Diese beiden sind also auch in der Nähe römischer Ansiedelungen gefunden, wie die von Wehen und von Castell Orlen, Amt Wiesbaden.

Zuletzt spricht der Redner über den sonderbaren Fund eines halben Schädels vom Wallross, *Trichechus rosmarus*, der in diesem Jahre zu Cöln in der Portalsgasse, $2^1/_2$ Fuss unter dem Pflaster zum Vorschein kam. Nach dem Aussehen des Knochens konnte man ihn für fossil halten und vermuthen, dass er vielleicht mit diluvialem Sandgerölle dort aufgeschüttet worden sei. Wiewohl die Reste dieses jetzt nur im Eismeer, früher aber auch an den nordeuropäischen Küsten lebenden Thieres meist nur in Tertiärgebilden vorkommen, so sind sie doch auch zwischen quaternären Thieren, so bei Antwerpen mit Mammuth, Rhinoceros, Ochs und Pferd gefunden worden. Das vorgezeigte Schädelstück, an dem die Zähne fehlen, zeigt aber am hintern Abschnitte die deutliche Spur einer Säge oder eines Beils, womit dasselbe abgetrennt ist. Da nun die Wallrossjäger noch heute, wie im Bericht der Expedition von O. Torell nach Spitzbergen angegeben ist, um die Zähne zu erhalten, den Vordertheil des Schädels abhauen, so ist es überaus wahrscheinlich, dass dieses Schädelstück mit den Zähnen als Handelswaare oder als Merkwürdigkeit vor langer Zeit nach Cöln gekommen ist. Die Römer kannten, so viel wir wissen, das Wallross nicht. Für unsere Deutung, mit der die gute Erhaltung des Knochenknorpels übereinstimmt, spricht eine Stelle im Thierbuch des Albertus Magnus, wo er sagt, dass man aus dem Leder vom Wallross Riemen verfertige, welche auf dem Markte zu Cöln (!) beständig zu kaufen seien. Wie das Leder wird man im 13. Jahrhundert wohl auch die Zähne dort verkauft haben. Brehm erzählt, dass ein Bischof von Drontheim im Jahre 1520 an den Papst Leo X. einen Wallrosskopf eingesalzen nach Rom geschickt habe. Dieser wurde in Strassburg abgebildet und von ihm gab Gessner eine Beschreibung. Seit ein Paar hundert Jahren wird das Thier an den westeuropäischen Küsten nicht mehr gesehen. Im vorigen Jahrhundert konnte die Mannschaft eines Schiffes im europäischen Eismeer noch in 7 Stunden 700 Stück erlegen, man sah

ihrer 6—8000 zusammen. Wie mir Hr. H. A. Meyer aus Hamburg berichtet, kommen auf den Versteigerungen in London noch zuweilen 20,000 Pfd. Wallrosszähne vor, die zuweilen noch im Oberkiefer stecken; im Mittel wiegen sie $1^1/_2$ bis 2 Pfd., die grössten aber 7 bis 8 Pfd.; der Preis ist nur $^1/_6$ bis $^1/_7$ von dem des Elfenbeins; die Substanz ist weisser als dieses und wird desshalb zur Anfertigung künstlicher Menschenzähne benutzt.

Medicinische Section.

Sitzung vom 18. December 1876.

Vorsitzender: Prof. Köster.

Anwesend: 20 Mitglieder.

Kreisphys. Dr. Kollmann aus Remagen und Dr. Wolffberg aus Bonn werden zu ordentlichen Mitgliedern aufgenommen.

Dr. Zartmann legt Rechnung und empfängt Decharge..

Dr. Ditmar sprach: Ueber cyclische Geistesstörungen. M. H.! Ich habe Ihnen das letzte Mal meine Beobachtungen und Anschauungen von dem Wesen der regulatorischen Geistesstörungen und von der cyclischen Form derselben insbesondere mitgetheilt. Die letztere characterisirte sich, wie sie sich erinnern werden, durch ein mehr oder weniger regelmässiges Jahre lang fortgehendes Alterniren maniakalischer und stuporöser Zustände von einer bei verschiedenen Kranken sehr verschiedenen Intensität und Dauer. — Die einzelnen maniakalischen oder stuporösen Zustände wollen wir als Stadien oder Perioden der Krankheit bezeichnen [1]). Je zwei auf einander folgende Stadien bilden einen Cyclus. — Hand in Hand mit diesen regulatorischen Störungen gehen in vielen Fällen jene consecutiven deprimirten oder heiteren Stimmungen, deren Zusammenhang mit jenen ich Ihnen in meinem vorigen Vortrage dargelegt habe. Nicht selten freilich kommt es auch hier zu Combinationen regulatorischer Zustände mit spontan entstandenen Stimmungsanomalien, welche letztere dann ihrerseits ebenfalls einem contrastirenden Wechsel unterworfen sein können, der aber, wie wir bald sehen werden, mit dem der regulatorischen Störungen nicht zu coincidiren braucht [2]). — Geschieht der

1) Für die maniakalischen Zustände sollen im Nachfolgenden auch die Ausdrücke »Erregung«, »Agitation«, für die stuporösen die Ausdrücke »Retardation«, »Depression« (d. h. zunächst des Ablaufs der Vorstellungs- und Willensphänomene) gleichbedeutend gebraucht werden.

2) Vgl. oben p. 206 u. 209. — Eine cyclische Geistesstörung, die blos aus contrastirenden Stimmungsanomalien, ohne eine Spur regulatorischer Störungen bestände, wäre denkbar, ist aber m. W. noch nicht beobachtet worden.

Uebergang von einem Stadium ins andere nicht plötzlich, sondern allmählich, so wird es zwischen beiden einen mehr oder weniger langen Zeitraum geben, in welchem die Nachwehen des vorausgegangenen und die darauf folgenden Vorboten des nachfolgenden Stadiums in die physiologische Breite des psychischen Normalzustandes fallen. Wir bezeichnen ihn als Intermission oder lucidum intervallum. Dasselbe tritt, wenn es überhaupt zu einem solchen kommt, in manchen Fällen nach jedem Stadium, in andern erst nach Vollendung eines ganzen Cyclus ein, je nach dem Modus des Ablaufs der einzelnen Stadien. Doch herrscht — und zwar oft bei demselben Kranken — in dieser Beziehung keine Regelmässigkeit. Fälle der letzteren Art hatte *Baillarger*, Fälle der ersteren *Falret* beschrieben [1]), als sie im J. 1854 — seit jener Zeit erst kennt man unsere Krankheit genauer — die Priorität der Beobachtung derselben reclamirten. — Beider Beobachtungen wurden seitdem vielfach bestätigt und neuerlich von *Ludwig Meyer* in einer eingehenden Darstellung unserer Krankheit berichtigt [2]). Die verhältnissmässige Seltenheit dieser Form [3]) mag der Grund sein, dass sie so spät erst überhaupt gewürdigt wurde und dass eine wirklich zutreffende Characterisirung derselben bis jetzt noch aussteht. Mir selbst sind neun gut characterisirte Fälle vorgekommen, darunter acht Männer und eine Frau [4]); von sechs derselben, die in Siegburg behandelt wurden, besitze ich ausführliche Journalnotizen und Krankheitsgeschichten und befriedigende Anamnesen; die drei übrigen habe ich anderwärts beobachtet. Ausserdem verdanke ich der Güte der Herren Directoren *Nasse* und *Ripping* vier weitere Krankengeschichten aus der Siegburger Anstalt, so dass sich also die nachfolgende Darstellung zunächst auf zehn Fälle, worunter zwei Frauen, gründet, deren Verlauf fixirt vor mir liegt [5]) — eine zu kleine Zahl, um danach ein

---

1) *Baillarger* im Bulletin de l'Academie imperiale de médecine de Paris, 18. Jahrg. Tom. XIX, Sitzung vom 31. Jan. 1854 p. 340 ff. *Falret* ebendaselbst, Sitzung vom 7. Febr. Reproducirt in dessen Maladies mentales, Paris 1864, p. 456 ff.

2) Archiv f. Psychiatrie u. Nervenkrankh., IV. Band, p. 139 ff.

3) Ihre scheinbar etwas grössere Häufigkeit ausserhalb der Anstalten dürfte sich wohl vor Allem daraus erklären, dass die Differenz der Symptome in beiden Stadien auch sehr leichte Fälle eher auffallen lässt und leichter erkennbar macht, als andere regulatorische Störungen geringen Grades. — In die Anstalten kommen im Allgemeinen natürlich nur die intensiveren Formen.

4) Vgl. dagegen die Angabe von *Falret* (Mal. ment. p. 472), wonach die cyclische Geistesstörung »infiniment plus fréquente chez la femme que chez l'homme« sein soll.

5) Wo im Nachfolgenden von »meinen Fällen« schlechtweg die Rede sein wird, sind — sofern nichts Anderes bemerkt ist — diese zehn gemeint.

definitives Bild der ganzen Krankheitsform entwerfen zu können, aber hinreichend genug Material, um eine Kritik der Angaben zu ermöglichen, die von den Autoren über die angeblich characteristischen Züge dieser Form gemacht worden sind. Von einer scharf abgegrenzten Form freilich kann man nach dem, was ich Ihnen in der vorigen Sitzung erörtert habe, kaum reden. Es handelt sich eben nur um den besonderen Fall jenes merkwürdigen Gesetzes der Reactionen, wo die Oscillationen von Reaction zu Reaction, statt rasch schwächer zu werden und ganz zu verschwinden, mit beiläufig gleicher Stärke fortgehen. — Selten findet man, dass dies über grössere Zeiträume hin mit voller rhythmischer Regelmässigkeit der Fall ist. Iuvantia und Nocentia der verschiedensten Art modificiren die Stabilität dieser Bewegungsverhältnisse und ändern oft genug Intensität und Dauer der einzelnen Perioden. In Klingenmünster weiss man unter Dr. *Dick* den Ausbruch der maniakalischen Periode hinauszuschieben, ihren Ablauf weniger stürmisch zu machen, indem man die Kranken schon während des stuporösen Stadiums unter möglichster Abhaltung aller stärkeren Reize zu Bette liegen lässt [1]. Oft genug sind die den Verlauf der Krankheit alterirenden Ursachen unbekannt, wie die Ursachen des Irreseins überhaupt. Einer meiner Kranken hatte vierundzwanzig Jahre lang immer im Winter seinen Depressionszustand, im Sommer seine Aufregung mässigen Grades gehabt, als sich plötzlich, ohne bekannten Grund, die maniakalische Erregung zu einer Tobsucht der heftigsten Art steigerte, mit rasender Ideenflucht und ungeheurer Unruhe bei Tag und bei Nacht, die durch Dosen von 0,4 Opium nur vorübergehend gedämpft werden konnte. Dieser Zustand dauerte über ein Jahr, nahm dann ab und machte einem mehr gleichmässigen und besonnenen Verhalten Platz, um ganz rasch wieder (Dec. 1875) in Depression überzugehen, in welcher sich Patient nach seiner Entlassung aus der Anstalt noch befinden soll. Ganz analog ist ein anderer Fall, wo nach Typhus eine cyclische Geistesstörung zurückgeblieben war, mit ebenfalls gleichmässigen halbjährigen Stadien. Der elfte maniakalische Anfall wurde aber nach halbjähriger Dauer statt abzunehmen nur heftiger und war im nächsten Frühjahr noch nicht verschwunden. Ich erwähne gleich des anderweiten Interesses halber, das er darbietet, noch einen Dritten solchen, ebenfalls hierher gehörigen Fall. Der Kranke hatte alle drei Jahre einen Zustand von Aufregung und Verwirrtheit von anfangs sechswöchentlicher, später längerer, zuletzt einjähriger Dauer. Jedesmal folgte eine ebenfalls mehrwöchentliche tiefe Depression. In den anfangs mehr als zwei und ein halbes Jahr währenden lucidis intervallis war Patient solide, still und fleissig. Der neunte maniakalische Anfang aber steigerte sich ohne bekannte Ur-

1) Vgl. dazu oben p. 214.

sache zu ungewöhnlicher Heftigkeit, so dass Patient Tag und Nacht sehr unruhig war, seine Umgebung entsetzlich misshandelte und als sicherheitsgefährlich in die Anstalt gebracht werden musste. — Es ist dies einer jener Fälle, wie sie *Baillarger* beschreibt und als die normalen Typen cyclischer Geistesstörung hinstellt [1]). *Baillarger* mag zu seinen Aufstellungen wohl durch die Thatsache veranlasst worden sein, dass die Agitation allmählich, die Depression rascher, oft plötzlich einzutreten pflegt. Diesen letzterwähnten Umstand, der zuerst von *Meyer* [2]) (gegen *Falret*[3]) hervorgehoben wurde, kann ich als Regel bestätigen. Auch in Fällen von längerer Dauer der Perioden fand ich fast plötzliche Uebergänge von Manie zu Depression [4]). Ein Kranker legte sich nach mehrmonatlicher Agitation laut schwatzend ins Bett; am nächsten Morgen war er verstummt: die Depression hatte in voller Stärke begonnen. In einem andern Falle von anderthalb- bis zweijähriger Dauer der Perioden begann sie nach einer Indigestion mit fast derselben Plötzlichkeit. — Ebenso gewöhnlich, wie der rasche Eintritt der stuporösen, ist der allmähliche der maniakalischen Periode. — Doch ist auch die in Rede stehende Regel nicht ausnahmslos, wie denn die Regelmässigkeit der Erscheinungen bei unserer Krankheit überhaupt in allen Beziehungen nur eine mehr oder weniger approximative ist.

Sehen wir uns die weiteren Characteristica an, die von den verschiedenen Autoren unserer Krankheit zugeschrieben wurden.

Zunächst kann ich mich der Vermuthung *Falrets* anschliessen, dass dieselbe eine eminent hereditäre sei; ob freilich in noch höherem Grade, als die nicht cyclischen Formen der Manie und des Stupor, wage ich ebensowenig wie er zu entscheiden. In sieben meiner Fälle bestand Heredität oder Familienanlage, in zwei weiteren war der Vater Potator, in dem letzten imbecil. Ob unter den Geistesstörungen der Ascendenten auch cyclische Formen waren, kann ich nicht angeben, da in meinen Anamnesen über die specielle Form ihrer Störung nur in wenigen Fällen genauere Angaben sich finden.

Stets sollen nach *Meyer* dem Auftreten des circulären Irreseins anderweitige psychische Erkrankungen vorausgehen. Er sah dieselben in seinen Fällen immer erst nach (oft jahrelang vorausgegangenen) melancholischen, seltener maniakalischen Zuständen eintreten,

---

1) Er bezeichnet dieselbe *Falret* gegenüber als eine intermittirende »folie à double forme« (Manie-melancholie), während dieser eine intermittirende »folie à formes alternes« im Auge habe. Vgl. a. a. O. p. 403.

2) a. a. O. p. 146.

3) Mal. ment. p. 466. Vgl. dazu auch dessen ebenda gemachte Angabe, dass die auf das stuporöse Stadium folgende Intermission von längerer Dauer sei, als die nach dem Erregungsstadium eintretende.

4) Cf. die entgegenstehende Angabe *Baillarger's* a. a. O. p. 346.

welche meist wieder beseitigt worden waren[1]). Nur in einem meiner Fälle traf Solches zu: der Kranke hatte sechs Jahre vor dem Eintritt seiner cyclischen Störung eine mehrmonatliche Tobsucht durchgemacht. Bei einem andern war ihr drei Jahre vorher ein Typhus vorausgegangen, der ein »verändertes Wesen« des Kranken zurückliess. In zweien meiner Fälle entwickelte sich das circuläre Irresein auf congenital schwachsinniger Basis, in allen übrigen war es ohne vorhergegangene anderweitige psychische Erkrankung aufgetreten.

Unsere Krankheit selbst soll, wie *Meyer* aus den Fällen schliesst, deren Entwickelung er genau beobachten konnte, mit einem Stadium der Depression beginnen. Diese »initiale Melancholie« übertreffe an Dauer wie Heftigkeit alle späteren Anfälle, gehe mit Hallucinationen und systematisirten Wahnideen einher und sei von einem besonders langdauernden lucidum intervallum gefolgt[2]). — Der Beginn unserer Krankheit mit einem Stadium der Depression scheint allerdings der häufigere zu sein. Aber blos in einem meiner Fälle übertraf dies initiale Depressionsstadium an Dauer die nachfolgenden in unverhältnissmässiger Weise, nur war es von weit geringerer Intensität als diese; andere Male stand es ihnen an Dauer nach, nie übertraf es sie an Intensität, und nur von einem Kranken wurden während desselben melancholische Vorstellungen (Verdammungswahn) geäussert, Hallucinationen finde ich bei keinem erwähnt; endlich folgte blos in einem einzigen Falle dieser initialen Depression ein nennenswerthes lucidum intervallum. Bei dreien meiner Patienten begann dagegen die cyclische Störung mit einem Stadium von Manie[3]). Ich werde nachher Veranlassung haben, Ihnen einen dieser Fälle genauer mitzutheilen.

Von jeher hat man sich bemüht, gewisse Züge aufzufinden, die für den Ablauf und die Natur der Manie und des Stupor in der cyclischen Geistesstörung characteristisch sein und es erlauben sollten, schon beim ersten Anfall den weiteren cyclischen Verlauf vorauszusehen. Das soll nun vor allem durch jene Eigenthümlichkeit des Verlaufs der einzelnen Stadien ermöglicht werden, von der ich schon in meinem vorigen Vortrag gesprochen habe[4]), dass nämlich im stadium decrementi derselben bereits hie und da vorübergehende Paroxysmen der entgegengesetzten (also im nächsten Stadium zu erwartenden) Störung auftreten. — Es kommt Solches allerdings vor, ist aber weder constant, noch eine Eigenthümlichkeit der Manie und des Stupor der circulären Geistesstörung. Ich brauche Sie in dieser Beziehung nur auf das in der vorigen Sitzung Gesagte zu verweisen.

---

1) a. a. O. p. 141. 2) a. a. O. p. 141 u. 142.

3) Dass dieselbe bemerkenswerthe Vorboten gehabt, ist nicht notirt.

4) S. oben p. 207.

Manie und Stupor selbst sollen in unserer Krankheit meist eine nur mässige Intensität erreichen. Insbesondere aber soll die cyclische Manie durch ein glückliches Streben der Kranken, ihre Handlungen möglichst motivirt erscheinen zu lassen, sich ihrer motorischen Erregung unter möglichst wenig compromittirenden Formen zu entäussern, characteristisch ausgezeichnet sein. Das Wesen der Patienten mache den Eindruck, als ob nach der Seite des sinnlichen und gewissermassen künstlerischen Elements hin die Begabung an Umfang und Energie zugenommen hätte; Kranke auch niederer Stände verständen es, sich zierlicher und geschmackvoller zu kleiden und selbst der eigentliche Geschmackssinn einer cyclisch gestörten Kranken habe in den Zeiten der Erregung eine erhöhte Feinheit gezeigt u. dgl. [1]). — Derlei Fälle kommen vor — ganz so wie in leichteren Formen der nicht cyclischen Manie! In der That sind jene Fälle gewöhnlicher Tobsucht gar nicht so selten, wo die Kranken, so lange die motorische Erregung und die Ideenflucht keinen höheren Grad erreicht, in ihrem Aeusseren netter und adretter, in ihrem Benehmen charmanter und eleganter werden, und wo selbst eine gewisse, sonst nicht hervorgetretene Grazie der Bewegungen sich bemerklich macht. Auch in der cyclischen Geistesstörung habe ich, wie gesagt, solche Fälle gesehen. Aber die Mehrzahl meiner Kranken zeichnete sich in auffallender Weise durch ein höchst unfläthiges und gemeines Benehmen aus. Neigung zu gröblichem Unfug, grosse Unreinlichkeit, selbst öffentliches Masturbiren finde ich wiederholt notirt. Ein junger Kaufmann verzehrt seine Excrete und Excremente — und zwar nicht etwa blos aus ideenflüchtiger Benommenheit, sondern zum Unfug. Ein Mädchen »erging sich«, wie die Krankheitsgeschichte sagt, »fast nur in obscönen Reden, — lud zum Coitus ein und wälzte sich gerne mit den unanständigsten Kranken in den Ecken herum«; beide weibliche Patienten schmierten auch wohl — und all' dergleichen Dinge mehr, die wahrlich kein Streben nach möglichst wenig compromittirender Form der Entäusserung motorischer Erregung verrathen. — Doch bin ich weit entfernt, dies Gebahren, das auch in der gewöhnlichen Manie vorkommt, bei der cyclischen Manie für die Regel oder auch nur für verhältnissmässig häufiger zu halten, als in jener: diesen Schluss würde eventuell erst eine grössere relative Zahl von Fällen erlauben, als sie mir überhaupt zu Gebote steht.

Manie und Stupor kommen in vielen Fällen des circulären Irreseins rein für sich allein vor, und zwar in allen Graden der Intensität, von den leichtesten bis zu den hochgradigsten Formen. Häufig sind aber auch die Combinationen dieser Zustände mit anderen Elementarstörungen. Zunächst mit Stimmungsanomalien. Ich

1) *Meyer* a. a. O. p. 151, 152, 153.

habe auf deren Verhältniss zur cyclischen Form der regulatorischen Störung schon im Eingang dieses Vortrags hingewiesen. Mit dem Wechsel der regulatorischen Zustände erfahren fast stets auch die spontan entstandenen Stimmungsanomalien ihren Umschlag. Aber nicht selten sind deren erste Spuren noch vor denen der entsprechenden regulatorischen Störung bemerkbar; ja in einzelnen Fällen können die Wendepunkte der beiderlei Zustände eine nicht unbeträchtliche zeitliche Differenz zeigen. So bei einem meiner Kranken, wo die Manie erst mehrere Wochen nach dem Eintritt der depressiven Verstimmung in Stupor überging und während dieser Zeit gerade am intensivsten war, so dass dann also jedesmal eine mehrwöchentliche Melancholia agitata vorlag.

Aehnlich wie das bei primären oder consecutiven Stimmungsanomalien überhaupt geschieht, werden auch bei den in Rede stehenden Fällen das Ich und seine Beziehungen zur Aussenwelt selbstverständlich im Sinne der herrschenden Verstimmung beurtheilt. — »Fixe« Wahnvorstellungen dagegen, eigentlicher Wahnsinn, sind allerdings seltenere Begleiter der cyclischen Geistesstörung. Aber auch diese Verknüpfung fehlt nicht — Fälle also, in welchen es sich um eine Combination einer oder beider regulatorischen Störungen mit spontan entstandenen Vorstellungen handelt. Ihre Entstehung steht natürlich in keinerlei Beziehung zur Heftigkeit der regulatorischen Störungen. Es finden sich unter meinen Krankengeschichten zwei hierher gehörige. Da mir dieselben nicht ohne Interesse scheinen, so erlaube ich mir, Ihnen den Beginn der Erkrankung beider Patienten im Auszug mitzutheilen.

M. H., Kappenmachersfrau. In der Ehe 11 Kinder, das letzte im 44. Jahr der Mutter. Nach dieser Entbindung mehrmonatliche Depression mit weinerlicher Stimmung, Schmerzen in den Gliedern, Durchfällen. Nach einem lucidum intervallum von nicht mehr feststellbarer Dauer wurde Patientin 10 Monate nach Beginn ihrer psychischen Erkrankung unruhig und unstät, ergab sich dem Trunk, der allerlei ehelichen Unfrieden zur Folge hatte. Gleichzeitig zeigte sich Verfolgungswahn: Patientin glaubte sich ihres Lebens nicht mehr sicher, fürchtete vergiftet zu werden, beschuldigte ihren Mann, sie mit 25 Gensdarmen verfolgt zu haben. Die Unruhe steigert sich, die Kranke treibt sich des Nachts umher, macht Unfug, klettert auf Bäume u. s. w. In der Anstalt (wohin Patientin 5 Wochen nach Beginn ihrer Erregung aufgenommen wurde) wesentlich dieselben Erscheinungen; zugleich viel obscönes Reden, fortdauernder Hass gegen den Mann. Vielfache Magenbeschwerden.

Nach sechsmonatlicher Dauer der Erregung rascher Uebergang in ein lucidum intervallum von 4 Wochen. Patientin bittet jetzt brieflich ihren Mann um Verzeihung. Während desselben

Appetitlosigkeit, Brechneigung, dann rasch sich entwickelnde Depression. Patientin steht oder sitzt still und mit gebeugtem Haupte da, spricht kein Wort, giebt unter Seufzen und nur zögernd Antwort, die meist aus einem »ich weiss nicht« besteht. Kein Verfolgungswahn. — Herztöne schwach, Magenbeschwerden fehlen.

Nach dreimonatlicher Dauer der Depression ganz allmählicher Wiederbeginn der Agitation. Patientin schimpft auf den Mann in der alten Weise, hat wieder Magenbeschwerden uud ist nach weiteren drei Monaten abermals in voller Tobsucht, läuft, ist unanständig, schmiert u. dgl.

Nie konnten Hallucinationen beobachtet werden.

Menstruation in allen Stadien unregelmässig, bald aussetzend, bald profus auftretend.

H. H., Spediteur, (Israelit). Vater Potator; Mutter »unzurechnungsfähig«, eine Schwester auffallender Character. Patient ebenfalls Potator, sonst tüchtiger Kaufmann. Seine Ehe war unglücklich. Im 30. Lebensjahre (ohne bekannte Ursache) Reizbarkeit, Processsucht, Sucht grosse Geschäfte zu machen. Bald darauf Schlaflosigkeit, Zunahme der motorischen Unruhe und der psychischen Aufregung (anfänglich selbst bis zur »Personenverwechselung«), erhöhtes Selbstgefühl etc., Erscheinungen, die nach seiner Aufnahme in die Anstalt wesentlich gleich blieben. Alsbald wird aber daneben ein ausgebildeter Verfolgungswahn geäussert. Patient glaubt an die Untreue seiner Frau, an den Neid seiner Glaubensgenossen und führt das alles auf einen Verfolgungsplan der Jesuiten zurück, die ihn auch hätten vergiften wollen; ihre Emissäre sind in der Anstalt, »ihnen zum Trotz« verdirbt er seine Kleidung, verunreinigt er Zimmer und Bett, zerstört er Geräthe u. s. w. Doch ist er der Mann, seine Verfolger ins Zuchthaus zu bringen. Dabei fortdauernde Unruhe, wenn auch mit zeitweisen Remissionen; aber auch in ihnen unaufhörliche Neigung zum Unfug: Patient pisst den Wärtern ins Bett, wirft allerlei Dinge zum Fenster hinaus, legt Feuer an etc. — Appetit und Verdauung gut. Am After Hämorrhoidalknoten. Herzaction schwach.

Nach achtmonatlicher Dauer der Agitation Nachlass derselben mit intercurrenten Zuständen grosser Mattigkeit; nach weiteren sechs Wochen »einsichtiges« Verhalten, aber schon leichte Zeichen beginnender Depression. Patient zieht sich zurück, wird träge, sehr ängstlich, hat noch (oder wieder?) seinen alten Wahn der Verfolgung durch Jesuiten, fürchtet aber jetzt selber verhaftet zu werden, erklärt sich für unwürdig, für einen Mörder etc., hat Selbstmordgedanken. Dabei grosses Krankheitsgefühl; seine Därme sind verwachsen, er ist »schwanger«, sein Kopf ruinirt,

ein Thier darin, der ganze Leib zum Thier (Wolf oder Bär etc.) geworden. — Klagen über abnorme Sensationen in der Haut, Schmerzen in den Gliedern. Nahrungsaufnahme unregelmässig. Patient lässt sich eine Zeitlang füttern, widerstrebt überhaupt passiv gegen Alles, was man mit ihm vornimmt. Hie und da Magenbeschwerden. Hämorrhoiden fehlen diesmal. Schlaf im Ganzen ordentlich. Oligämischer Zustand.

Nach abermals achtmonatlicher Dauer ganz allmählicher Uebergang in Manie. Patient fängt hie und da an, Andere zu necken, nimmt ihnen das Essen weg, erklärt sich zu Schelmenstreichen aufgelegt, doch hält er sich noch lange Zeit relativ ruhig und erst nach einigen weiteren Monaten hat sich allmählich die alte Tobsucht wieder eingestellt mit Hämorrhoidalbeschwerden, zeitweilig auch gastrischen Erscheinungen. Unruhe wie früher, Pat. macht boshafte Gedichte, braucht gemeine Ausdrücke, droht mit Brandlegung etc.; dabei Verfolgungswahn, Selbstüberschätzung u. s. w.

Von den erwähnten cutanen Parästhesien abgesehen konnten wirkliche Hallucinationen auch hier ausdrücklich niemals beobachtet werden.

Die beiden Patienten waren vor dem Auftreten der circulären Alienation nicht psychisch erkrankt gewesen.

In diesen beiden Fällen, von denen besonders der letztere mit ziemlich lebhaften Stimmungsanomalien einhergeht, entsteht ein stabiler Verfolgungswahn im ersten tobsüchtigen Stadium. Aber im ersten Falle tritt er während der Depression zurück, im zweiten persistirt er während derselben, nur durch anderweite Wahnvorstellungen modificirt. Die compensatorische Idee, seiner Verfolgungen Herr zu werden, die in der Tobsucht mit auftrat, ist hier verschwunden. Patient fühlt sich unwürdig und untauglich, seinen Verfolgern hingegeben; gleichzeitig treten hypochondrische Wahnvorstellungen bis zur förmlichen »Monomania metamorphoseos« auf. — Krankheitsgefühl ist überhaupt in den Depressionsstadien des circulären Irreseins häufig vorhanden und Fälle von einfacher, ächter Hypochondrie während derselben mögen öfter vorkommen. In den maniakalischen Stadien tritt es fast stets zurück, wenngleich nicht allen Fällen. So waren in der heftigen Agitationsperiode, in welche jener heute zuerst erwähnte Kranke [1]) nach 24jähriger Dauer der cyclischen Geistesstörung verfiel, hypochondrische Vorstellungen die einzigen, die aus der Ideenflucht immer wieder hervortraten.

Die beiden oben mitgetheilten Fälle sind aber noch dadurch interessant, dass hier der Wahnsinn ohne Hallucinationen aufgetreten ist. — Ueber deren Häufigkeit in der cyclischen Alienation sind die Beobachter nicht einig. Während die Einen sie hier nie

---

1) s. oben p. 250.

gesehen haben wollen, glaubt *Meyer*, dass sie häufige Begleiter des circulären Irreseins seien und in den hochgradigen Agitationszuständen desselben nie fehlten [1]). — Nur bei einem meiner Kranken, einem Fall von sonst rein regulatorischem Character, wurden solche überhaupt — und zwar während der maniakalischen Periode — beobachtet. Damit ist nun freilich nicht bewiesen, dass sie nicht auch bei Andern vorhanden waren. Aber für sehr wahrscheinlich halte ich das keineswegs. Nur selten hört man überhaupt genesene Tobsüchtige von Hallucinationen berichten, deren Vorhandensein nicht auch schon während der Krankheit selber bemerkt worden wäre, und ich habe keinen Grund anzunehmen, dass sich unsere Kranken darin anders verhalten. Auf alle Fälle beweist die Thatsache, dass ein Kranker sich hartnäckig entkleidet, dass er seine Kleider und Bettstücke zerreisst und umherwirft, Fenster und Möbel zerschlägt, dass er lacht, schreit und singt, an sich Nichts für den Wahn, dass er es mit fremden Wesen zu thun habe [2]). — Eher mögen Hallucinationen beim Stupor verborgen bleiben. Indess scheint mir auch dies — wenigstens für die Fälle, wo die Kranken noch mittheilsam bleiben — nicht besonders wahrscheinlich.

Fassen wir zum Schlusse noch die körperlichen Störungen ins Auge, welche mit dem cyclischen Irresein einher zu gehen pflegen.

Zunächst finde ich mit *Meyer* im Kopfschmerz eine nicht seltene Begleiterscheinung der stuporösen Stadien. Doch ist er weder constant, noch auch auf den Stupor beschränkt. — In mehreren Fällen zeigten sich auch Kopfcongestionen während der Depression und zwar in einem Fall von ganz exquisiter Intensität. Auch in den Erregungsstadien kommen natürlich solche nicht selten vor. — Wiederholt traten ferner in der Depressionsperiode die auch von *Meyer* erwähnten Schmerzen in den Gliedern (den Schultern etc.) auf. — Die Herzaction ist in den meisten Fällen in beiden Stadien schwach, der Puls klein. Ausgedehnte sphygmographische Untersuchungen desselben, insbesondere über der Carotis, wären wünschenswerth. — Die Menstruation erschien bei beiden weiblichen Patienten ohne Rücksicht auf die Periode der Krankheit unregelmässig: sie setzte bald aus, bald trat sie zu häufig oder zu stark ein.

Ueber das Verhalten der Körperernährung in der circulären Geistesstörung hat *Meyer* bemerkenswerthe Angaben gemacht [3]). Nach unseren Anschauungen von derselben ist von vornherein nicht anzunehmen, dass das Gesetz, wonach das Körpergewicht in frisch — sei es primär, sei es secundär — aufgetretenen (nicht cyclischen)

1) a. a. O. p. 145, 154. 2) *Meyer* a. a. O. p. 154.
3) a. a. O. p. 155 ff.

Anfällen von Manie und Stupor vor der Acme abzunehmen pflegt, um in der Reconvalescenz wieder anzusteigen, auch für die einzelnen Stadien des cyclischen Irreseins seine Geltung behalten werde. Uns stellen die Besserungen und Genesungen während derselben keinerlei Abnahme der Erkrankung dar. Dagegen sollte man allerdings erwarten, dass caeteris paribus ein Zustand wie der der maniakalischen Periode mit seiner motorischen Unruhe und seiner nicht seltenen Schlaflosigkeit, einen ganz anderen Stoffverbrauch bedingen müsste, als der stuporöse. Dem gegenüber sind die Beobachtungen *Meyer's* höchst merkwürdig. Er sah in vier darauf genauer untersuchten Fällen jedesmal gerade das Umgekehrte: das Körpergewicht erfuhr mit dem Beginn der maniakalischen Erregung eine bedeutende Steigerung, selbst bis zu 3—4 Pfund in der Woche; beim Schluss derselben begann es langsam, mit dem Eintritt der Depression rasch abzunehmen, um gegen Ende der letzteren zunächst allmählich und mit dem Beginn der Agitation wiederum rapide anzusteigen. Dem entsprechend magerten die Kranken mit dem Anfang der Depression rasch ab, erschienen runzlich, gealtert und verfallen, ihre Haut trocken [1]), während sie in der Erregung eine ungewöhnliche Körperfülle zeigten und durch den Schwund der Runzeln und frische Färbung der Haut um viele Jahre jünger aussahen, als sie wirklich waren [2]). Er schliesst daraus, dass die maniakalischen Anfälle der circulären Alienation als eine wirkliche »Trophoneurose« aufzufassen seien. — Ich halte diesen Schluss nicht für gerechtfertigt. Die Kranken befanden sich in beiden Stadien unter zu verschiedenen Bedingungen. *Meyer* selbst fand, dass während der Retardationsperiode die Ernährung der unthätigen Kranken eine besondere Sorgfalt und Ausdauer erheische, »ohne diese würde sich sicher öfter völlige Abstinenz einstellen« [3]), — dass umgekehrt die Kranken während der Agitationsperiode die verschiedensten Speisen in grossen Quantitäten assen und sie vortrefflich vertrugen [4]). — *Meyer* hat den daraus sich ergebenden Einwand gegen seine Anschauung sich selbst vorgelegt. Doch hält er ihn für wenig zutreffend. »Bei einiger Ueberwachung« hätten die Kranken während der Depression »von jeder Mahlzeit« zu sich genommen und zwar meist in einer »den Umständen nach« durchaus befriedigenden Quantität, hätten dabei in grosser Ruhe verharrt, während im maniakalischen Anfall der (im vorausgegangenen Stadium häufige) Schlaf sehr beschränkt und der Kranke in seinem wachen Zustand kaum einen Augenblick ruhig gewesen sei.

1) a. a. O. p. 158.
2) a. a. O. p. 157. *Meyer* erzählt, dass selbst Grauköpfen pigmentirtes Haar nachgewachsen sei, dass kahle Stellen des Schädels sich mit jungem Haarwuchs bedeckt hätten u. dgl. In den mir bekannten Fällen ist dem Aehnliches nicht beobachtet worden.
3) a. a. O. p. 146. 4) a. a. O. p. 158.

»Meines Erachtens«, fügt er bei, »müsste die stete Agitation allein die erhöhte Nahrungsaufnahme mehr als compensiren«. — Mir scheint diese Beweisführung nicht einwurfsfrei: ich vermisse dazu vor Allem genauere quantitative Anhaltspunkte über die wirkliche Nahrungsaufnahme der Kranken in den beiden Perioden. Jene Patienten, die nicht völlig abstiniren, sondern auf Zureden von jeder Mahlzeit so viel nehmen, dass man sich — den Umständen nach — für befriedigt erklärt, gehören überhaupt zu den allerfatalsten: man entschliesst sich nur schwer zu energischen Zwangsmassregeln und doch kommt es ohne solche so sehr häufig zu mehr oder weniger rascher Inanition. Greift man in solchen Fällen alsbald zur Schlundröhre, so kann man, wie ich das wiederholt erfahren habe, durch Einführung genügenden Nahrungsmaterials der Rapidität der Gewichtsabnahme und hie und da sogar dieser selbst Einhalt thun. — Wie überaus rasch anderseits bei reichlicher Nahrungsaufnahme der Stoffansatz nach absoluter oder relativer Abstinenz geschieht, ist ohnedies bekannt. —

Ich vermisse aber zur Sicherstellung des oben erwähnten Schlusses noch die Entkräftung eines weiteren Einwandes, den ich bei *Meyer* nicht berücksichtigt finde. Er knüpft sich an den Zustand der Verdauung in beiden Stadien. *Meyer* selbst bezeichnet »Schwäche und Trägheit der Verdauung« als »regelmässige Begleiter« des Depressionszustandes, mit dessen Beginn sich »sofort Appetitlosigkeit und hartnäckige Obstruction« einstellen [1]), während im maniakalischen Stadium der Stuhlgang »überaus regelmässig, die Verdauung überhaupt sehr kräftig« zu sein pflege [2]). — Beides ist im Allgemeinen richtig, wenn es auch nach meinen Erfahrungen vielfache Ausnahmen erleidet. Gastrische Beschwerden können nämlich auch in der Agitation vorkommen und in der Depression fehlen. Und ich will hier gleich bemerken, dass es sich mit dem Mangel und der Unregelmässigkeit des Schlafes ähnlich verhält: sie kommen nicht nur in der maniakalischen, sondern auch in der stuporösen Periode vor. — Demgemäss zeigt denn auch die Zu- oder Abnahme des Körpergewichts bei meinen Kranken in den verschiedenen Stadien keinerlei Regelmässigkeit: beide Phänomene können sowohl in dem tobsüchtigen, wie im stuporösen Stadium auftreten. Ob es jeweils zu dem einen oder zu dem andern kommt, das hängt — wie sich mit seltenen Ausnahmen nachweisen liess — von der Sorgfalt der Ernährung, von der Beschaffenheit der Verdauung, von der des Schlafs und von dem Grade der motorischen Unruhe ab. Um den Einfluss der drei letztgenannten Momente zu studiren, hätte man sich an Fälle zu halten, wo sich die Nahrungsaufnahme in beiden Stadien wirklich beiläufig gleich bleibt. Mir selbst sind derartige Fälle nicht vorgekommen. *Ripping* hat solche beobachtet und seiner gütigen

1) a. a. O. p. 148. 2) a. a. O. p. 158.

Mittheilung verdanke ich die Angabe, dass hier das Körpergewicht mit der Agitation abzunehmen, in der Depression zuzunehmen pflegt. Die Abnahme kann während der Dauer des maniakalischen Stadiums bis zu fünfzig Pfund betragen! — Damit bieten aber die Ernährungsverhältnisse in der cyclischen Alienation zunächst nichts Bemerkenswerthes dar.

Ich bin am Schluss meines Vortrags. Keines der angeblich characteristischen Merkmale der Manie und des Stupor in der circulären Geistesstörung hat unserer auf sorgfältige Beobachtung gestützten Kritik Stand gehalten. Wir kennen in der That z. Z. kein Kriterium, das den einzelnen maniakalischen oder stuporösen Anfall des cyclischen Irreseins von den gewöhnlichen Anfällen nicht cyclischer Manie und nicht cyclischen Stupors unterschiede. Ob circuläre Geistesstörung vorliegt, entscheidet blos der Verlauf. Ich wiederhole in dieser Beziehung das, was ich Ihnen bereits in der vorigen Sitzung erörtert habe: Folgt auf einen Anfall von Manie oder Stupor ein Reactionsstadium von beiläufig gleicher oder von steigender Intensität und Dauer, dann kann ein Weitergehen in Form cyclischer Geistesstörung vermuthet werden. Diese ist anzunehmen, wenn darauf wiederum ein dem ursprünglichen Anfall an Beschaffenheit und Stärke wesentlich gleiches zweites Reactionsstadium auftritt. — Vollkommene Gewissheit erhält man natürlich nach Ablauf eines zweiten Cyclus von einer dem ersten beiläufig gleichen Intensität und Beschaffenheit.

Dr. Samelson sprach über Metamorphopsie. Die rationale Metamorphopsie, d. h. die dem Gesichtsobjekte nicht entsprechende Deutung des optisch normalen Retinabildes (aus retinalen Ursachen) ist ein um so interessanteres pathologisches Phänomen, als auf dem Gebiete der Physiologie der Gesichtsempfindungen die physiologische Experimentalmethode uns häufig genug im Stiche lässt. Die ersten zuverlässigen Beobachtungen über diese Sehstörung rühren von Förster her, denen nur wenige weitere Fälle (Knapp und Becker) gefolgt sind. Unter diesen Verhältnissen beansprucht der folgende, durch längere Zeit genau beobachtete Fall ein berechtigtes Interesse. Es handelt sich um einen Mann von 45 Jahren, der am 10. Juli 1875 durch Gegenfliegen eines Stückes Holz am rechten Auge derartig verletzt wurde, dass sein Sehvermögen völlig aufgehoben war. Als derselbe am 11. Juni 1876 in meine Beobachtung trat, fand sich folgender

Status praesens. Rechtes Auge: Die Sehschärfe des Auges beträgt $\frac{15}{200}$, jedoch nicht central, da der Patient bei Fixationsversuchen ein wenig nach oben innen mit der Sehaxe am Objekte vorbeischiesst.

Die Grenzen des Gesichtsfeldes sind nicht verändert, dagegen findet sich ein, wenn auch nicht vollkommenes, centrales Scotom, in welchem die Gegenstände wie durch einen dichten Nebel gesehen werden. Bei genauerer Untersuchung des centralen Sehens findet sich, dass Patient alle Gegenstände erheblich vergrössert und gradlinige Contouren gekrümmt sieht und zwar die Krümmung stets nach einer bestimmten Richtung verlegt, welche Richtung durch von dem Patienten gefertigte Nachzeichnungen paralleler Liniensysteme demonstrirt wird.

Die objective Untersuchung constatirt Folgendes: Cornea normal, Iris zeigt kleine Einrisse des Pupillarrandes. Pupille weit, vollkommen reactionslos. Brechende Medien vollkommen klar, papilla optica normal, ohne Verfärbung und mit scharf abgesetzten Rändern. Um die Papille herum findet sich ein Riss in der Choroidea, welcher die mediale Seite der Papille mit zwei, nicht ganz zusammenstossenden Schenkeln halbkreisförmig umgreift. Der untere Schenkel endet ungefähr eine Papillenbreite nach unten von dem medialen Papillenrande, der obere dagegen schwingt sich über den ganzen obern Papillenrand, etwa zwei Papillenbreiten von demselben aufwärts und nimmt seine Fortsetzung in abwärts gerichtetem Bogen nach der Macula lutea zu, welche er deutlich durchsetzt, um etwa eine Papillenbreite ab- und temporalwärts von derselben spitz zu enden. Etwas über der Macula lutea und mit seinem untern Rande noch in dieselbe hineingreifend, zeigt sich ein schwarzgrauer elliptischer Fleck von fast Papillengrösse, dessen lange Axe genau mit der Richtung des Choroidalrisses zusammenfällt, welcher letztere durch die zahlreichen Lücken des Fleckes in seiner Richtung darunterliegend noch zu erkennen ist. Eine Niveauverschiedenheit dieses Fleckes im Verhältniss zu der umliegenden Retina ist durch kein optisches Hülfsmittel zu erkennen.

Diese geschilderten Veränderungen lassen sich zur Deutung der oben erwähnten eigenthümlichen Gesichtsstörungen gut verwerthen, wenn wir annehmen, dass durch die Vernarbung des Choroidalrisses eine Annäherung und lineare Verschiebung der darüberliegenden percipirenden Retinaelemente stattgefunden hat und zwar würden wir im Stande sein, uns eine ungefähre Vorstellung dieser gegenseitigen Annäherung aus der Art der Metamorphopsie zu machen. Desgleichen können wir aus dem Maasse der Makropsie uns eine Vorstellung über das Maass der supponirten Verlagerung der Netzhautelemente machen. Wir nehmen also an, dass Retinaelemente, welche früher Localzeichen für, in dem Raume weiter auseinander liegende Punkte gewesen, jetzt näher an einander gerückt sind und demgemäss, die alte Projection bewahrend, irrige Schlüsse vermitteln. In Betreff der Makropsie macht sich in dem Falle noch eine Modifikation dadurch geltend, dass durch die zu-

gleich vorhandene Accomodationsparese ein Theil jener ausgeschaltet wird und zwar muss die accomodative Mikropsie mit der Annäherung steigen, mit der Entfernung des Objektes sich verringern. Dem entsprechend finden wir auch in der That, dass die retinale Makropsie durch die accomodative Mikropsie in der Nähe erheblich vermindert wird, in der Ferne dagegen besonders hervortritt.

Zuletzt wird versucht, die Bedeutung des Falles für die Richtigkeit der empiristischen Theorie der Gesichtsempfindung zu verwerthen und darauf hingewiesen, wie nach derselben im Laufe der Zeit die Metamorphopsie durch Anpassung an die veränderten Verhältnisse schwinden muss, worüber spätere Mittheilungen in Aussicht gestellt werden.

Dr. Ungar theilt einen Fall von plötzlichem Tode nach subkutaner Injection von 0,0045 Apomorphin. muriat. mit. Patient, 54 Jahre alt, von kyphoskoliotischem Körperbau, litt an chronischem Bronchialcatarrh und nicht hochgradigem Emphysem. Der Zustand desselben war kein derartiger, dass die Prognose ad vitam eine ungünstige gewesen wäre. Der Tod erfolgte, ohne dass Erbrechen vorherging, 7 Minuten nach der in der Gegend des Processus ensiformis vorgenommenen Injektion unter den Erscheinungen des Collapsus. Die von Herrn Prof. Dr. Koester vorgenommene Obduction brachte keinen Aufschluss über diesen plötzlichen Tod. U. zählt nun einige in der Litteratur verzeichnete Fälle von hochgradigem Collaps nach subkutaner Injection von Apomorphin auf und erwähnt, dass er beim Studium der einschlägigen Litteratur die Ueberzeugung gewonnen habe, dass unsere Kenntnisse in Betreff des Apomorphin noch nicht in dem Grade gefördert seien, als es für die therapeutische Verwendung dieses Alkaloids wünschenswerth sei.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Verh. d. n.

Taf. I.

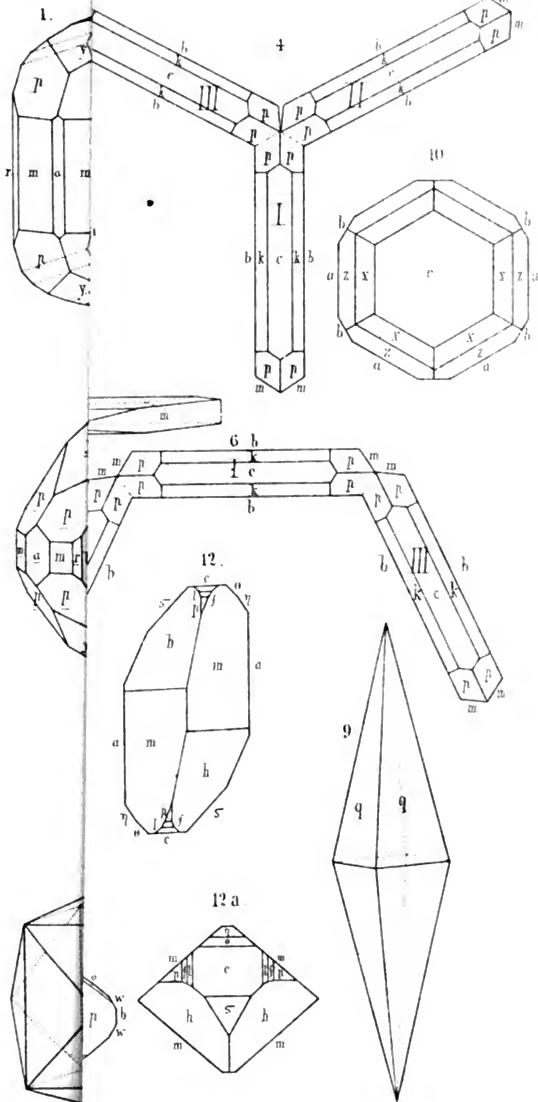


Fig. 1a.

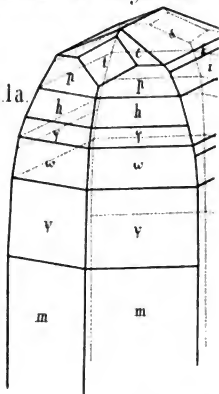


Fig. 1b.

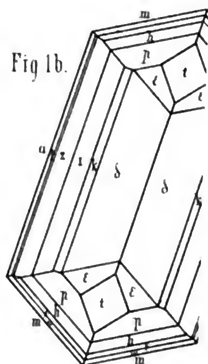
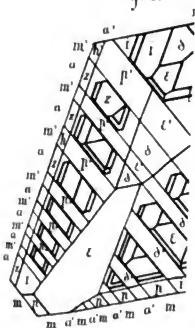
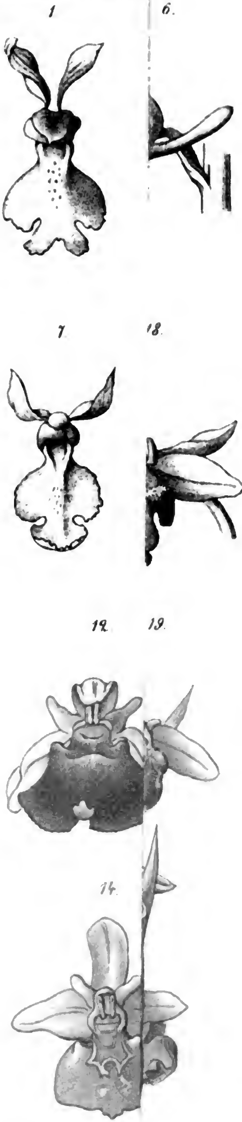
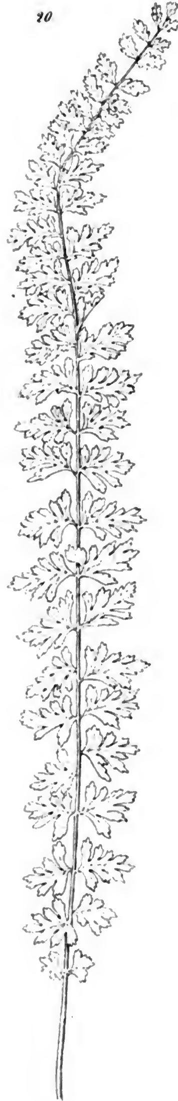


Fig. 4.



H. Laspeyres del.





Lith. Jnst. v. A. Henry.

Fig. 1–11 Orchis Trichomanes L. var. incisum Bernh.

	Flötz.		starl
	m.	sohle	—
			—
	rina		—
	ilde		—
Mit neb			—
geren Gl	enstern	ohle	—
Streif-	erg		—
	I.		—
nicht. F	enbrahm		—
	4. Schacht		—
	10. „	l	—
	3. „	kohle	—
	„	l	—
	„	lohle	star
Brandsch	„	l	star
Streifkohm.			sta
„			sta
Brandschm. (Unterpa			sta
„	chschnitt vc		mäs
	en.)		
Streifkobe (Unterpac,			sta
„			—
„	1.		—
„	ilde		zien
„	.		—
Cannelkrina			
„			
„	rina		
„	3		
„	rich		
„	.		
	nstück.		

Taf. I.

Verh. d. n.

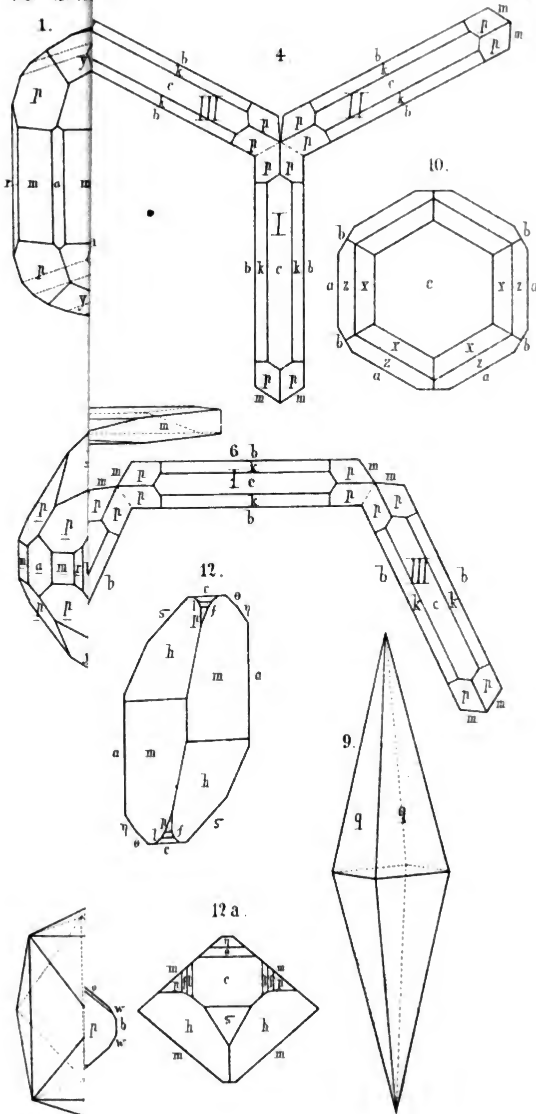


Fig. 1a.

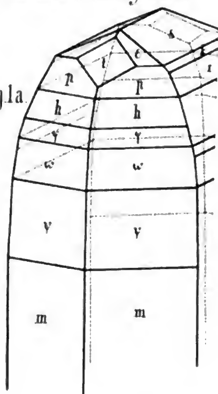


Fig. 1b.

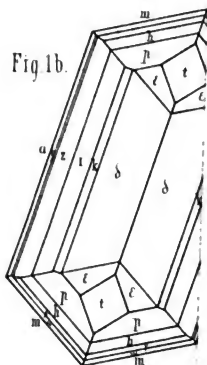
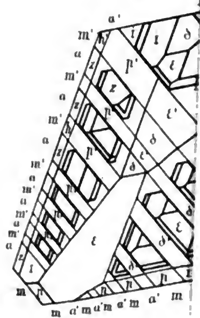
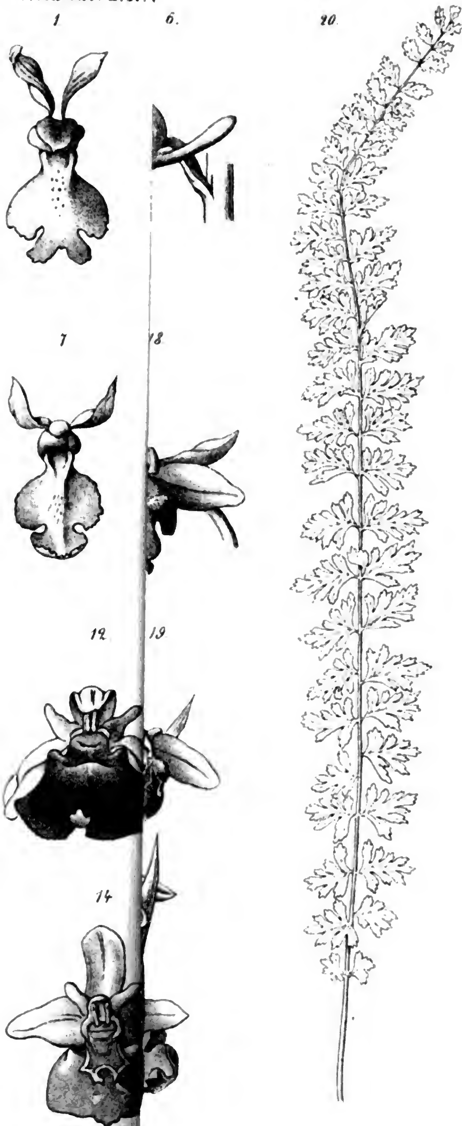


Fig. 4.



H. Laspeyres del.



Lith. Jnst. v. A. Henry.

Fig. 1-11 Orchis Trichomanes L. var. incisum Bernh.

	Flötz.		starl
	m.	ɛohle	—
			—
	ırina		—
	ilde		—
Mit neb			—
geren Gl	enstern	ohle	—
Streif-	erg		—
nicht. F	I.		—
	enbrahm		—
	4. Schacht		—
	10. „	l	—
	3. „	kohle	—
	„	l	—
	„	lohle	staı
Brandscl	„	l	staı
Streifkohm.			staı
„			staı
Brandschm. (Unterpac			staı
„	ehschnitt vc		mäs
	en.)		
Streifkobe (Unterpac,			staı
„			—
„	1.		—
„	ilde		zien
„	.		—
Cannelkerina			
„			
„	ırina		
„	3.		
„	lrich		
„	.		

nstück.


3 2044 106 255 235






Digitized by Google